BHS
IC
91

BHS I C 91

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I l
B. Nr. 91

Sammlung
neuer Abhandlungen
über
Eisen- und Stahlbereitung.

Mit

Abbildung verschiedener Hohöfen, Schneid-, Walz- und Strekwerke.

Von

Johann Carl Leuchs,

ordentlichem Mitgliede der k. k. Akerbaugesellschaft zu Klagenfurt in Kärnten, und korrespondirendem Mitgliede der Leipziger ökonom., der Halle'schen Gesellschaft naturforschender Freunde und der Frankfurter Gesellschaft zur Beförderung der Künste und ihrer Hülfswissenschaften.

Mit 1 Steintafel und 8 Holzschnitten.

Nürnberg,
Contor der Handlungs-Zeitung.
1827.

BIBLIOTHEK DER K.B.GENERAL-BERGW.U.SALINEN ADMINISTR.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt.

(Die Zalen zeigen die Seiten an.)

1. Ueber das Eisen und seine Verbindungen 1.

2. Dreizehn Verfahrungsarten zur Umänderung des Roheisens in Schmiedeeisen 21.

A. Frischarbeit mit Einmalschmelzen 22.

1. Bisen im Luxemburgischen, alte wallonische Frischart 22.

2. Dalbanden im Jülichschen, verbesserte wallonische Schmiede 24.

3. Bergen in Baiern, deutschwallonische Schmiede 25.

4. Reichenhall in Baiern 28.

5. Suhl in Henneberg, Löschfeuerschmiede 29.

6. Märkisches Osmundfrischen 31.

B. Frischart mit Zweimalschmelzen 33.

7. Königsbrunn im Württembergischen 33.

8. Malapane in Oberschlesien, verbess. harzer Frischart 35.

9. Fichtelberg in Baiern, Anlauffrischart 38.

10. Komorau in Böhmen 40.

11. Flachau im Salzburgischen, kärntnische Frischart 43.

12. Merthyrtridvil in Wallis, englische Frischart 45.
13. Puddlingsfrischofen 47.
3. Von der Umwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen durch sauerstoffende oder entkolenstoffende Körper 51.
4. Von der Bereitung des Eisens aus Eisenhammerschlag, Schlacken u. a. Abfällen 53.
1. Durch Schmelzen mit Kalk 53.
2. Durch Schmelzen mit Kolenstoff-Gußeisen 55.
3. Löwels Art Eisen durch Cementation aus den Erzen zu scheiden 59.
4. Verschiedene Angaben 60.
5. Verbesserung des warm- und kaltbrüchigen Eisens 60.
6. Ueber das Schweißen des Eisens, Stahls und Blechs 63.
1. Eisen mit Gußstahl zu schweißen 64.
2. Gußstahl mit Gußstahl zu schweißen 64.
3. Stahl, Eisen und Blech zu schweißen 65.
4. Gußeisen mit Blech zu schweißen 65.
7. Vom Löthen des Eisens und Gußeisens 66.
8. Bereitung des Gußstahls 67.
1. Verfahren in England 70.
2. Verschiedene Verfahrungsarten 75.
9. Bereitung des Brennstahls in Thüringen 76.
10. Von dem Damaszener Stahl und seiner Verfertigung 81.
11. Von dem Wuz- oder indischem Stahl 101.
12. Ueber das Härten des Stahls 104.
13. Vom Anlaufen und Bläuen des Stahls 113.
14. Vom Bräunen des Eisens und Stahls 117.
15. Von der Bearbeitung des Eisens mit Walzwerken 122.
16. Colons Walz- und Schneidwerk für Eisen 128.
17. Daniell's Art Eisen in Stangen zu walzen 129.
18. Todds Vorrichtung Eisen, Drath, Nägel ꝛc. mit Walzen zu machen 130.
19. Verfahren Klingen zu machen 137.

20. Denisart's Ofen zum Glühen der alten Eisenabfälle und der Eisenfeile 141.

21. Huart's Ofen zum Glühen der Eisenabfälle 141.

22. Dufaud's Verfahren Eisen ohne Berührung mit Holzkolen zu machen 141.

23. Die Eisen- und Stahlhüttenarbeiten in England 145.

24. Bemerkungen über die Eisenfabrikation in Staffordshire 159.

25. Beschreibung der verschiedenen Vorrichtungen zum Gebläse 169.

1. Gemeiner einfacher lederner Blasbalg 170.

2. Doppelter Blasbalg 170.

3. Faltengebläse 171.

4. Laforge's dreifacher Blasbalg 172.

5. Privats dreifacher Blasbalg 172.

6. Jeffries und Halley's Gebläse 172.

7. Hölzerne Blasbälge 173.

8. Engl. Cilindergebläse 174.

9. Doppelt wirkendes Cilindergebläse 175.

10. Cilindergebläse mit zwei Kolben 176.

11. Teral's Gebläse 177.

12. Baaders Gebläse 177.

13. Henschels Kettengebläse 179.

14. Godins hydraul. Gebläse 180.

15. Street's Gebläse 180.

16. Palmers Gebläse 181.

17. Wassertrommel 182.

26. Verschiedene Angaben 182.

Vorzug eines sanften Gebläses vor einem starken, bei manchen Schmiedearbeiten 182.

Thiloriers Feldschmiede ohne Blasbalg 185.

Mittel das Verblasen der Kolen durch den Wind der Blasbälge zu verhindern 185.

Elastischer Amboß 186.

Roheisen zu läutern oder weiß zu machen 186.

Verbesserung des Gußstahls 187.
Eisen theilweise in Stahl umzuändern 188.
Neue Stahlart 188.
Stahlbereitung in kolenhaltigen Dämpfen 188.
Needhams Art Stahl zu schmelzen 189.
Schmiedeeisen mit Gußeisen in Stahl umzuändern 189.
Bestandtheile einiger Stahlarten 190.
Bell's Art Eisen zu reinigen 190.
Gehärteten krummgelaufenen Stahl ohne Verlust seiner Härte wieder gerade zu ziehen 190.
Leichte Art Stempel und Abdrüke überhaupt in Stahl zu bringen 191.
Hufeisen von gegossenem Eisen 192.
Maschine Eisen und Eisenblech zu schneiden 192.
Eisen zu vergolden, oder mit Kupferzink zu überziehen 195.
Eisenpulver zu machen 195.
Eisen mit Schwefel zu durchbohren 195.
Eisen, sehr schnell bewegtes durchschneidet den härtesten Stahl 196.
Verzeichniß der Schriften und Abhandlungen über Eisen- und Stahlbereitung 197.
Sachregister 218.
Namenregister 218.

Ueber das Eisen und seine Verbindungen.

Eigenschaften. Das Eisen ist grau, stark glänzend, das härteste und zusammenhängendste dehnbare Metall, nicht in sehr dünne Platten ausbreitbar, aber zu sehr feinem Drath auszuziehen; hat im geschmiedeten Zustand fasriges Gefüge und 7'788 Eigenschwere; wird in der Rothglühhize weicher und zäher; läßt sich in der Weißglühhize und zwar nach Wedgwood bei 90—95°, nach Hall in geringerer Wärme zusammenschweißen, zerbrökelt bei einer über den Schweißpunkt gehenden Hize unter dem Hammer, und schmilzt bei einem der höchsten Hizgrade, den Morveau zu 6346° C., Wedgwood zu 175°, Makenzie zu 158° Wedgw. angibt. Es wird vom Magnete angezogen, läßt sich leicht magnetisch machen, verliert jedoch diese Eigenschaft ziemlich bald wieder.

Bereitungsart. Bereitet wird das Eisen gewöhnlich aus Erzen, in denen es mit Sauerstoff, Schwefel, Arsenik und andern Körpern verbunden, enthalten ist. Den Schwefel und Arsenik entfernt man durchs Rösten, den Sauerstoff durch Glühen mit Kole und einem das Schmelzen befördernden Zusaz von Kalk, gewöhnlich in hohen Schachtöfen (Hoheisenöfen), in denen das Erz aufgeschichtet und durch starkes Gebläse bis zum Weißglühen erhizt wird.

Roh- oder Gußeisen. Das hiebei abfliessende Eisen ist nicht reines Eisen, sondern mit viel Kolenstoff verbunden, gewöhnlich auch noch mit Phosphor, Schwefel, Mangan, Chrom, Kupfer, Calcium, Magnium, Allumium, Silizium rc. vereinigt, und demnach auch in seinen Eigenschaften sehr abweichend. Gemeiniglich aber ist es von blättrigem oder körnigem Gefüge, spröder, leichter (7'251 Eigenschwere) und schmelzbarer (bei 130° Wedgw.) als Eisen; im rothglühenden Zustand so weich, daß man es zersägen kann *); in Salzsäure unter Zurükbleibung der koligen Theile auflöslich **). Salpetersäure macht auf demselben einen schwarzen Flek. Berzelius fand in Gußeisen 91'53 Eisen mit Silicium und Magnium, 4'57 Mangan und 3'90 Kolenstoff.

Arten desselben. Man unterscheidet vornämlich nachstehende Arten Gußeisen: a. schwarzes übergares: grau, im Gefüge kleinkörnig, mit Graphitkörnchen durchwachsen. Es erzeugt sich, bei zu großer Hize des Hohofens und zu viel Kolenzusaz. Mushet fand in ihm $\frac{1}{15}$ Kolenstoff; — b. graues gares Gußeisen: grau, im Gefüge kleinkörnig, leicht zu feilen, etwas hämmerbar. Soll sich durch rasches Abkühlen nach dem Schmelzen, in weißes verwandeln lassen; wird aber dann durch Schmelzen und langsames Abkühlen wieder graues, was bei dem

---

*) Es ist mittelst einer Säge mit kleinen Zähnen so leicht wie Zinn zu durchsägen; zu heiß darf es nicht sein, sondern nur kirschroth glühen. Vor der Esse erhiztes ist nicht so gut zu sägen, als im Ofen erhiztes, da es minder gleichförmig erhizt ist. Stahl läßt sich glühend zwar auch zersägen, aber nicht so gut als kalt.

**) Eben so bleiben die koligen Theile und Oxide zurük, und zwar gewöhnlich in der Form des Eisens, wenn man dasselbe längere Zeit in einer Auflösung von salzs. Kalk oder Talk legen läßt.

eigentlichen weißen nicht der Fall ist. Hat nach Mushet $\frac{1}{10}$ Kolenstoff, nach Thenard 93'79 Eisen, 2'76 Kole, 0'64 Mangan, 0'08 Kupfer, 0'21 Phosphar, eine Spur Schwefel und 2'21 Schlaken aus Eisenoxid, Kieselerde, Kalk ꝛc. Man erhält es bei richtigem Verhältniß der Beschikung; — c. weißes rohes Gußeisen: Zinnweiß, sehr hart und spröde, durch Wärmeabwechslungen leicht berstend, von blättrigem Gefüge. Hat nach Mushet $\frac{1}{13}$ Kolenstoff, nach Thenard 96'27 Eisen, 0'66 Kole, 1'52 Mangan, 0'05 Kupfer und 1'48 Schlake. Karsten glaubt, der Unterschied der verschiedenen Sorten Gußeisen liege in der Art wie der Kolenstoff in ihnen vertheilt ist, und diese sei großentheils vom Erkalten des geschmolzenen Eisens abhängig. Im weißen Gußeisen und im gehärteten Stahl sei der Kolenstoff mit der ganzen Masse vereinigt. Das weiße, blätterige Gußeisen sei vollkommen mit Kolenstoff vereinigtes Eisen und enthalte stets mehr Kolenstoff als das graue. Das weiche Eisen und der ungehärtete Stahl enthielten den Kolenstoff als Kole; das graue Gußeisen als Graphit ꝛc.

Frisch-, Stab- oder Schmiede-eisen. Das Roheisen wird im Großen durch eine theilweise Oxidation (der Frischarbeit) gereinigt, wobei die fremdartigen Stoffe sich vorzugsweise oxidiren, und sich theils als Gas, theils als Schlake (Frischschlake) abscheiden, während ein reinres Eisen, das Frischeisen, Stabeisen, Schmiedeeisen zurükbleibt. Man verrichtet diese Oxidation entweder durch Schmelzung mittelst Gebläses und Kolen (Frischarbeit auf Herden), oder mittelst Steinkolenflamme in Flammöfen (Puddlingsarbeit), oder mittelst Schmelzens mit Hammerschlag und Kalk in Tiegeln (Tiegelfrischen) Das so erhaltene Eisen ist das, dessen Eigenschaften oben (S. 1) angegeben sind.

Verbindungen des Eisen

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen sollen hier die Verbindungen des Eisens, so weit es zur nähern Einsicht in die folgenden Abhandlungen nöthig ist, angegeben werden.

mit Sauerstoff.

Eisen verändert sich in trokner Luft, bei der gewöhnlichen Wärme nicht. Wird es aber bis zum Weißglühen erhizt, so verbrennt es unter lebhaftem Funkenwerfen zu geschmolzenem Oxidul, indem es sich mit 22'8 Sauerstoff verbindet.

Eisenoxidul.

Eben so erfolgt diese Oxidulbildung wenn das Eisen in Wasser oder in feuchter Luft ist, schon bei der gewöhnlichen Luftwärme. Das sich bildende Oxidul enthält aber dann etwas Wasser, und wird dadurch weiß, während das wasserfreie schwarz ist. Durch Glühen mit Kole wird es wieder zu Metall.

Hammerschlag.

Wird Eisen an der Luft bis zum Rothglühen erhizt, so überzieht es sich ohne bemerkliche Feuerentwiklung mit einer Lage Oxidul, die, je nachdem sie dünner oder diker ist, ins Gelbe, Rothe, Blaue und zulezt ins Graue spielt. So oxidirtes Eisen ist der gewöhnliche Hammerschlag.

Eisenoxid.

Mit mehr Sauerstoff bildet das Eisenoxidul Eisenoxidoxidul und später Eisenoxid, welches leztere 30'77$\frac{2}{3}$ Sauerstoff enthält, und ein braunrothes erdiges Pulver darstellt. Es ist leichter schmelzbar, als das Eisen und wird durch Schmelzen mit Kole wieder metallisch. Theils erhält man es bei längerm Erhizen des Metalls oder Oxiduls an der Luft als Eisensafran, theils bei längerm Liegen des Metalls in feuchter Luft, als Eisenrost, wobei es aber mit Wasser verbunden, also Eisenoxidhidrat ist, und daher auch eine mehr gelbe Farbe hat.

Eisensalze. Mit Säuren bilden diese Sauerstoff-Verbindungen des Eisens Salze. Die des Oxiduls sind farblos oder blaßgrün, verwandeln sich an der Luft leicht in Oxidsalze, werden durch Kalien weiß gefällt, durch blausaures Eisenkali weiß, bald an der Luft sich bläuend, durch Gallusaufguß nicht gefällt, bis sie an der Luft zu Oxidsalzen werden, worauf eine schwarzblaue Färbung erfolgt. Die des Oxidoxiduls sind meistens lebhaft grün, oder bräunlich; verwandeln sich durch Sauerstoffanziehung in Oxidsalze, und werden von blausaurem Eisenoxidkali blau; von Kalien grün gefällt. Die Oxidsalze sind meistens braun, werden durch Kalien braungelb, durch blausaure Eisenoxidulkalien tief blau, durch Gallusaufguß bläulichschwarz gefällt.

mit Kolenstoff. Mit wenig Kolenstoff bildet das Eisen Stahl, mit mehr Guß- oder Roheisen, mit noch mehr Graphit. Doch geht es mit dem Kolenstoff auch noch Verbindungen ein, die zwischen diesen drei liegen.

Stahl. Der Stahl ist weißer als Eisen, wird durch langsames Erkalten nach dem Glühen weich, durch schnelles hart (gehärteter Stahl), dann weit elastischer, spröder, und härter als Eisen, und zwar um so mehr, je mehr er Kolenstoff enthält. Die Eigenschwere des gewöhnlichen ist 7'795, des Gußstahls 7'919. Er läßt sich in der Rothglühhitze schmieden, zerbrökelt bei höherer Temperatur um so leichter unter dem Hammer, je kolenstoffreicher er ist. Schmilzt leichter, als Stabeisen, schwieriger als Rotheisen. — Nimmt den Magnetismus schwieriger an, als Eisen, hält ihn aber fester. — Nach Mushet enthält der härteste Gußstahl $\frac{1}{80}$, der weniger harte $\frac{1}{90}$, der gewöhnliche $\frac{1}{100}$ und der weiche $\frac{1}{120}$ Kolenstoff; nach Vauquelin enthält der Stahl im Durchschnitt $\frac{1}{140}$, nach Clouet $\frac{1}{31}$ Kolenstoff; auch fand Vauquelin im französischen Stahle

etwas Silicium und Phosphor. — Der Stahl rostet weniger leicht als Eisen, leichter als Roheisen; bis zu 215° an der Luft erhitzt, wird er strohgelb, dann dunkelgelb, dann purpurfarben; bei 282° nimmt er eine violette, dann dunkelblaue, dann hellblaue Farbe an.

Anlassen des Stahls. Durch wiederholtes Glühen wird er unter Verbrennung des Kolenstoffs in Eisen verwandelt. — Verdünnte Salpetersäure macht auf Stahl, durch Entblösung von Graphit, einen schwarzen Fleken. Verdünnte Schwefel- oder Salzsäure löst den Stahl unter Entwiklung von Kolenwasserstoffgas und Abscheidung von 0'5 Proz. Graphit auf.

Arten. Man unterscheidet nach der Zubereitungsart drei Arten, die sämmtlich in ihren Eigenschaften abweichen. Indessen ist bei einigen der Kolenstoffgehalt so gering, daß die neuerlich aufgestellte Meinung, daß auch andere Körper, und namentlich Metalloxide fähig sind, dem Eisen die Eigenschaften des Stahls zu ertheilen, vieles für sich hat.

Diese Arten sind 1) der Roh- oder Frischstahl, 2) der Brenn- oder Cementstahl, 3) der Gußstahl.

Roh- oder Frischstahl. Man erhält ihn durch unvollkommenes Frischen des Eisens. Eisen, daß sich wegen seiner Zusammensezung und zwar vornämlich wegen seines Mangangehalts, dazu eignet (Rohstahleisen), wird unter Kolen dem Gebläse ausgesezt, wie beim Eisenfrischen. Jedoch läßt man eine minder vollständige Oxidation eintreten, so daß zwar die fremden Metalle größtentheils oxidirt und als Schlake abgeschieden werden, aber noch ein Theil Kolenstoff im Eisen bleibt.

Brenn-, Blasen- oder Cementirstahl. Durch Kolenstoffung des reinen Stabeisens, indem man dieses in dünnen Stangen mit Kolenpulver umschichtet und 5 bis 8 Tage in ver-

schlossenen Kasten, Tiegeln oder Krügen roth glüht (cementirt). Es bedekt sich dabei mit Blasen.

Gußstahl. Durch Schmelzen des Brennstahls erhält man den Gußstahl, der härter und spröder ist. Zu diesem Zwek schmilzt man ihn mit $\frac{1}{30}$ Kolen- und $\frac{1}{30}$ Glaspulver oder auch blos mit Glaspulver bei Ausschluß der Luft in einem bedekten Tiegel. Es genügt auch bloses Schmelzen bei Ausschluß der Luft, und der Hauptunterschied des Gußstahls vor dem Gerb- oder Brennstahl besteht nur in der größern Gleichförmigkeit der Masse, da die Beimischungen, welche das Eisen in Stahl verwandeln, durch das Schmelzen besser mit dem Eisen vereinigt werden. Er ist daher von gleicherm Gefüge, feinkörnig, schönerer Politur fähig, leichter und gleichförmiger zu härten und bedarf keiner so großen Anlaufhize.

Wuz oder indischer Stahl. Als besondere Stahlarten kann auch 1) der Wuz oder indische Stahl betrachtet werden, der überaus hart ist und durch Schmelzen des kolenstoffhaltigen Eisens mit Thonerde und Zusammenschmelzen mit dem 8 bis bis 17 fachen Brennstahl nachgemacht werden kann, und 2) der Damaszener-Stahl.. Ueber beide wird weiter hinten mehr vorkommen.

Von den Verbindungen des Eisens sind nachstehende für unsern Gegenstand von Wichtigkeit.

Boroneisen. Eisenfeilig mit verglaster Boraxsäure bis zum Weißglühen erhizt, verbindet sich mit derselben, wird weisser und entwikelt bei Behandlung mit Salzsäure Boronwasserstoffgas.

Phosphoreisen. Mit Phosphor bildet das Eisen ein dunkelstahlgraues, nach Hatchett weißes, auf dem Bruche streifiges, leichter als Eisen schmelzbares, pulverisirbares, etwas magnetisches Metall, das 77'14 Eisen und

und 22'86 Phosphor enthält. An der Luft geschmolzen, bedekt es sich langsam mit einer schwarzen Schlake phosphorsauren Eisen. Salzsäure, Salpeter- und Salpetersalzsäure greift es in der Kälte nicht an. Erhizte Salpetersäure oder Salpetersalzsäure lösst es nur langsam auf. Bergmann fand diese Verbindung im kaltbrüchigen Eisen, und sah sie als ein eignes Metall (Siderum, Hydrosiderum, Wassereisen) an. Man erhält sie 1. indem man Phosphordampf über glühende Eisenfeile leitet, oder Phosphorstüke auf glühende Eisenfeile wirft (Hatchett); 2. indem man Eisenfeile mit gleichviel Phosphorglas, mit oder ohne $\frac{1}{18}$ Kolenstaub glüht (Pelletier); 3. indem man phosphorsaures Eisenoxidul mit $\frac{1}{6}$ Kienruß glüht. Bei mehr Kienruß erhält man ein Gemenge von Phosphor- und Kolenstoffeisen (Berzelius).

Schwefeleisen. Mit Schwefel geht das Eisen zwei Verbindungen ein, wovon die eine, das Einfachschwefeleisen, in der Natur als Magnetkies vorkommt und 36'6$\frac{0}{0}$ Schwefel, die andere, das Doppeltschwefeleisen, in der Natur als Schwefelkies und Wasserkies vorkommend, 54'23$\frac{0}{0}$ Schwefel enthält. Es gibt noch eine zwischen beiden stehende Verbindung, das Andert-halbschwefeleisen, die 47'06$\frac{0}{0}$ Schwefel enthält, durch Glühen von Einfachschwefeleisen mit Schwefel erhalten wird, durch stärkeres Glühen aber wieder zu ersterm wird. Es ist anfangs gelblichgrau, später grünlichgelb, pulverig und magnetisch.

Einfach-Schwefeleisen. Das Einfachschwefeleisen wird durch Zusammenschmelzen von 3 Eisenfeile und 2 Schwefel (in diesem Fall unter Feuerentwiklung) erhalten. Es ist gelblichgrau, metallglänzend, viel leichter schmelzbar als Eisen, verliert selbst in der Weißglühhize bei abgehaltenem Luftzutritt nur etwas Schwefel, verwandelt sich, wenn es befeuchtet der Luft ausgesezt, oder an der Luft gelinde erhizt wird,

in schwefelsaures Eisenoxid; entwikelt mit Salpetersäure, Salpetergas, mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure hidrothionsaures Gas, enthält 62'79 Eisen und 37'21 Schwefel. Das natürliche Einfachschwefeleisen (der Magnetkies) ist bräunlichgelb.

Doppelt-Schwefel-eisen. Das Doppeltschwefeleisen ist bis jezt noch nicht künstlich dargestellt worden. Als Schwefelkies ist es in spießgelben Würfeln, Achteken, Pentagonaldodekaedern, Isokaedern ꝛc., spröde, hart, von 4'745 Eigenschwere, als Wasserkies blasser gelb und vornämlich in rechtwinklichen Achteken kristallisirt. Die Bestandtheile sind 45'76 Eisen und 54'23 Schwefel. Durch Glühen wird es bei abgehaltener Luft unter Verlust der Hälfte seines Schwefels zu Einfachschwefeleisen, bei Luftzutritt zu schwefelsaurem Eisenoxidul. In feuchter Luft zersezt sich der Schwefelkies schwer, vornämlich zu Eisenoxidhidrat, der Wasserkies leichter, vorzüglich zu schwefelsaurem Eisenoxidul mit doppelter Säuremenge. Beide sind nicht magnetisch und nicht in Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure löslich.

Der Schwefel hat auch die Eigenschaft rothglühendes Eisen und noch leichter rothglühenden Stahl (nicht aber Gußeisen) zu durchfressen, welcher man sich bedienen kann, um mit ihm Löcher in beide Metalle zu bohren.

Seleneisen. Mit Selen geglüht, bildet das Eisen eine gelblichgraue, metallglänzende, harte, spröde, im Bruche körnige, in der Hize nicht schmelzende, aber zusammenbakende, bei überflüssigem Selen bräunliche, pulverige Masse. Leztere verliert den Ueberschuß bei starkem Rothglühen.

Jodeisen. Mit Jod bildet das Eisen eine braune, in der Rothglühhize schmelzende, bei größerer Hize verdampfende Verbindung.

Kalium-eisen. Die Verbindungen des Kaliums mit Eisen sind noch nicht näher bekannt. Bei der Bereitung des Kaliums aus Kali und Eisenfeilen erhält man öfters eine Verbindung desselben mit dem Eisen, die weißer als Eisen, schmelzbarer, dehnbar, und weich ist (sie nimmt vom Nagel Eindrüke an), sich an der Luft oxidirt und mit Wasser und wässrigen Säuren braust.

Boron-eisenkalium. Mit Boron und Kalium bildet das Eisen eine schwärzliche, metallglänzende, Electricität leitende, im Wasser aufbrausende, mit Salzsäure, Eisenoxidul und Boraxsäure liefernde Verbindung.

Natrium-eisen. Die Verbindung des Eisens mit Natrium ist noch nicht näher untersucht, scheint aber der mit Kalium ähnlich zu sein.

Zinn-Eisen. Beim Zusammenglühen von Zinn und Eisen bildet sich a. ein Gemisch von 22 Zinn und 1 Eisen, das etwas härter als Zinn und magnetisch ist, und b. eine Verbindung von 2 Eisen mit 1 Zinn, die weiß, hart, strekbar und strengflüssig ist (Bergmann). In Frankreich hat man eine Metallmischung aus 14 weißem Gußeisen, 2 Zinn und etwas Boron gemacht, die etwas weniger rostend als Eisen ist *). Nachstehende Verbindungen gibt Rinmann an: 10 Roheisen, 1 Zinn: spröde, hart, im Bruche lichtgrau, dicht wie der feinste Gußstahl, sehr wenig rostend. 5 Eisen und 3 Zinn (aus 10 Roheisen und 3 Zinn): hart, nicht schmiedbar, schön zu poliren, leicht zu feilen; abschmuzend, im Geruch wie Zinn; 4 Eisen und 1 Zinn: etwas härter und weißer; 3 Eisen und 4 Zinn (von 4 Roheisen und 5 Zinn): im Bruch wie der feinste Stahl, spröde. Im allgemei-

*) Man schmelzte 7 weißes Gußeisen mit 2 Boraxsäure (überdekt mit etwas Thonerde), und sezte dan 1 Zinn zu. (Bull de la Soc. d'Enc. 1822 p. 18.)

nen ist nach ihm Eisen das $\frac{1}{8}$ oder weniger Zinn hat, so hart und dicht als der feinste Gußstahl, polirbar und vielleicht zu Ziehscheiben für Lioner Drath brauchbar, Zinn aber das nicht über $\frac{1}{20}$ Eisen enthält, wegen seiner Härte zu manchen Zinnarbeiten anwendbarer als reines Zinn.

Blei-Eisen. Blei vereinigt sich nur schwierig mit Eisen, zu zwei Verbindungen, von denen die unterste nur sehr wenig Eisen, die oberste nur sehr wenig Blei enthält. Brandt erhielt von 3 Blei auf 1 Eisen ein bleiartiges, schmiedbares vom Magnet angezogen werdendes Metall.

Nikeleisen. Mit Nikel findet sich das Eisen in dem Meteoreisen und vereinigt sich auch leicht durch Schmelzen mit demselben zu folgenden Verbindungen a. 5 Nikel mit 2 Eisen: grau, mäßig hart, völlig dehnbar, dessen magnetische Kraft sich zu der des Eisens wie 35: 55 verhält (Lampadius); b. 1 Nikel mit 10 Eisen: grauweiß, weniger dehnbar und weniger rostend als Eisen, aber eben so gut zu bearbeiten, von 7' 849 Eigenschwere; c. 1 Nikel auf 33 Eisen: etwas weißer als Eisen, eben so dehnbar, von 7'804 Eigenschwere (Faraday und Stodart) d. 1 Nikel mit 2 Eisen: ein überaus dichtes, von Farbe graues Metall, das die schönste Politur annimmt (Gerhard) *). Nach Bergmann macht der Nikel das Eisen geschmeidig und mitunter selbst magnetisch.

Nikelstahl. Mit 8 bis 10 Stahl liefert Nikel eine damascirte Verbindung, die leichter rostet, als reiner Stahl.

Kupfereisen. Mit Kupfer vereinigt sich das Eisen nur

---

*) Dessen vermischte Schriften. Berlin 1813. Er glaubt daß es für Walzen brauchbar sein könne. Diese Metallmischung mit 8 Kupfer geschmolzen gab ein gelbrothes, ungemein dichtes, geschmeidiges, kalt hämmerbares Metall.

schwierig *). Das Gemisch ist grau, wenig dehnbar, strengflüssiger als Kupfer, und selbst bei Gehalt von nur $\frac{1}{10}$ Eisen magnetisch. Man schreibt die Rothbrüchigkeit des Eisens oft beigemischtem Kupfer zu. Gerhard erhielt durch Zusammenschmelzen von 1 Quent Eisenfeile mit 4 Loth Kupfer, bei Zusaz von Flußspath und Kalk ein gelbliches, vom Magnet angezogen werdendes, äußerst leicht zu hämmerndes und zu feilendes Metall. 48 Th. Kupfer mit 1 Theil dieses eisenhaltigen Kupfers geschmolzen, gaben ein gelbes, hämmerbares, dichtes Metall. Nach Rinmann ist eine Mischung von 194 Roheisen und 6 Kupfer sehr hart, und nur durch sehr starke Schläge zu zerbrechen; 1 Eisen auf 8 Kupfer: kupferartig, aber etwas härter.

Kupferstahl. Fischer in Schafhausen liefert seit 18.. unter dem Namen gelber Stahl eine Verbindung von Kupfer und Stahl in Handel. Sie hat 1 Kupfer auf 3 Stahl (oder 16 Gußstahl und 5 Kupfer), läßt sich weder warm noch kalt hämmern, aber leicht giessen. Fischer wollte dieses Metall zu Kanonen nehmen, wo aber seine Strengflüssigkeit hindern wird. In diesem Fall kann statt Stahl altes Eisen verschmolzen werden. Nach Breant gibt Stahl mit $2\frac{0}{0}$ Kupfer noch eine dehnbare Metallmischung.

Silbereisen. Beim Zusammenschmelzen von Silber und Eisen erhält man eine untere Lage $\frac{1}{310}$ Eisen halten-

*) Gerhard bemerkte eine bessere Vereinigung wenn er vorher 6 Kupfer mit 1 Antimon zusammen und von der Mischung dann 10 $\frac{0}{0}$ unter Roheisen schmelzte. Das Metall war von dichten feinem Korn, wurde von der besten Feile nicht angegriffen, ließ sich sehr fein giessen, war aber äusserst spröde. Ein Drath von Roheisen von zwei Duodecimallinien eines rheinl. Zoll riß. bei 3 Zt., einer von dieser Metallmischung erst bei 5 Zt. 20 ℔ (Gerhards vermischte Schriften 8 Berlin 1803).

des, vom Magnet anziehbares Silber und eine obere Lage von $\frac{1}{80}$ Silber haltendem Eisen, das hart und von dichterem Gefüge als reines Eisen ist (Morveau). Mit der Hälfte Silber bleibt Eisen noch geschmeidig und mit weniger läßt es sich kalt schmieden. Rinmann erhielt durch Zusammenschmelzen von 3 Silber mit 1 Eisenfeil, ein silberweißes, zu Blech hämmerbares, in der Hize nicht anlaufendes, vom Magnet angezogen werdendes Metall, das ungefähr aus 1 Theil Eisen auf 6 Theil Silber bestand. Es war elastischer als Silber und er empfiehlt es daher und weil es im Ansehen dem besten Silber glich, zu Desertmesserklingen, Schnallen, Ringen ꝛc. 3 Eisen auf 4 Silber (aus gleichen Theilen Roheisen und Silber) gab ein weißes, weiches, vom Magnet angezogen werdendes Metall.

Silberstahl. Durch Zusammenschmelzen von 500 Stahl mit 1 Silber wird derselbe härter als der beste Stahl. Schmilzt man 1 Silber mit 160 bis 300 Stahl zusammen, so bleibt ein Theil des Silbers unverbunden und schwizt, theils beim Erstarren, theils beim Schmieden in Tröpfchen aus; auch ist diese Masse feinfaserig und rostet leicht, wegen galvanischer Wirkung. (Faraday und Stodart). Durch Cementiren läßt sich Stahl nicht mit dem Silber vereinigen. Fischer hält die Versezung des Stahls mit Silber für die einfachste und vortheilhafteste. Er schmelzte 500 Theile Stahl, sezte 1 Th. Silber zu, und erhielt ein geschmeidiges Metall, von feinerem Korn als Stahl, das durch Härten vortrefliche Rasirmesser und Scheeren gab.

Goldeisen. Mit Gold geht das Eisen mehrere Verbindungen ein. Nachstehende sind bis jezt untersucht: a. 11 Gold auf 1 Eisen: gelblichgrau, dehnbar, hart, von 16'885 Eigenschwere; b. 1 Gold auf 1 Eisen: grau spröde (nach Brandt); c. 1 Gold auf 4 Eisen: silberweiß. d. 6 Gold auf 1 Stahl (nach Rinmann) weißlich, kalt schmiedbar und in

der Hize wie Eisen anlaufend; Salpetersäure löst das Eisen von der Oberfläche ab, und läßt das Gold rein zurük.

Platineisen. Bei gewöhnlichem Feuer verbindet sich das Platin nicht mit dem Eisen; vor dem Knallgasgebläse bildet es mit gleichen Gewichttheilen ein glänzendes, sehr dehnbares, hartes, kaum von der Feile angreifbares Gemisch. Gleiche Maßtheile beider geben ein sprödes Korn. Lewis schmolz indessen 3 Platina mit 4 Roheisen zu einem von der Feile nicht angreifbaren, kalt nicht, warm leichtbrüchigen, im Bruch matten, körnigen Metall; 1 Platina mit 4 Roheisen zu einem harten, helleren, unter dem Hammer etwas dehnbaren; 1 Platina mit 12 Roheisen zu einem etwas härtern Metall als Roheisen, das vom Hammer Eindrüke annahm, und kalt nur schwer brach. Alle diese Mischungen nehmen schöne Politur an. Rinmann erhielt mit 4 grauem Roheisen und 1 Platina ein überaus hartes Metall, das engl. Feilen nicht angriffen, während es selbst in Roheisen Eindrüke machte, ehe es zerbrach. Im Bruch war es lichtgrau, feinkörnig; polirt weiß *).

Platinstahl. Die Verbindungen von Stahl mit Platina haben Faraday und Stodart untersucht. Sie erhielten nachstehende: a. 9 Platin auf 2 Stahl: vollkommene nicht mattwerdende Legirung, von 15'88 Eigenschwere; b 1 Platin auf ein Stahl: sehr politurfähig, nicht mattwerdend, von 9'862 Eigenschwere, zu Spiegeln passend; c. 1 Platin auf 8 Stahl, etwas damascirte Legirung; d. 1 Platin auf 10 Stahl: von 8'1 Eigenschwere; e. 1 Platin auf 67 Stahl: zu schneidenden Werkzeugen passend. Auch vermuthen sie, daß Platin sich durch Cementiren und Schweißen mit Stahl vereinigen lasse. Mit Gußeisen und Platin erhielt Lewis ein dunkles, dehnbares, sehr hartes Metall. Stahl, der

---

*) Dessen Geschichte des Eisens I. 442.

($\frac{1}{400}$) Platin erhält, wird von verdünnter Schwefelsäure leichter angegriffen, als unversezter; mit $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{200}$ versezter noch leichter; mit mehr Platin versezter aber weniger und ein mit gleichen Theilen Platin und Stahl gemachter nicht mehr als gewöhnlicher Stahl. In England soll man nach der allg. Hdl. Ztg. 1821 S. 99 Stahl durch Zusaz von $\frac{3}{100}$ Platina zu Schneidewerkzeugen tauglicher machen. Breant erhielt mit $\frac{1}{2}$ Pct. Platin und mehr Kolenstoff, als die gewöhnlichen Stahlsorten enthalten, damascirte Säbelklingen und gute Rasirmesser. Mit 4 % Platin ist die Mischung noch dehnbar. Nach ihm machen alle Zusäze von Metallen den Stahl brüchig.

Palladium-Eisen. Die Verbindung des Palladiums mit Eisen ist sehr spröde; übrigens aber noch nicht näher untersucht.

Rhodium-Stahl. Das Rhodiumeisen ist noch nicht näher bekannt. Das Kolenstoffrhodiumeisen untersuchten Faraday und Stodart. 1 Th. Rhodium gab mit 50 bis 100 Th. Stahl ein sehr hartes, hinlänglich zähes Gemisch, das zum Anlassen einer 39° höhern Wärme als der gemeine und einer 17° höhern als der indische bedarf. Nach Warren gibt diese Mischung die besten Gravirnadeln auf Stahl.

Chromeisen. Das Chromeisen ist noch nicht näher untersucht. Das Kolenstoff-Chromeisen (aus Stahl und 1 — 1 $\frac{1}{2}$ % Chrom) ist lebhaft weiß, nimmt eine schöne Damascirung an, und ist nach Berthier zu feinen und scharfen Werkzeugen besser als gewöhnlicher Gußstahl. Um diesen Chromstahl darzustellen, macht man Chromeisen mit Fluß metallisch und sezt es zu Gußstahl *).

---

*) Chromhaltiger Serpentinstein ließe sich vielleicht auch mit Erfolg anwenden (Mein Handbuch für Fabrik VIII. 416.)

Wolfram-eisen. Mit Wolfram gibt das Eisen ein sprödes, weißlichbraunes, hartes Metall, von dichtem Gefüge.

Iridium und Osmium-eisen. Iridium und Osmium zu $3\frac{0}{0}$ mit Eisen vermengt, geben demselben eine blaue Farbe und die Fähigkeit sich durch Abkühlen im Wasser härten zu lassen. Auch wird es weniger oxidirbar. Diese Fähigheit sich härten zu lassen, ohne Kolenstoffgehalt, spricht für die Meinung derjenigen, welche annehmen, daß der Stahl seine Haupteigenschaften weniger dem Kolenstoff, als andern Metallen zu verdanken habe.

Barium-Eisen. Erhizt man 1 Barit mit 1 Eisenblech und $\frac{1}{4}$ Kolenstaub bis zum Weißglühen, so erhält man ein Metall, das an der Luft bald zu Eisenoxid und Barit zerfällt (Lampadius). Schmelzt man vor dem Knallgasgebläse 2 Barium mit 1 Eisen, so erhält man ein sprödes, bleifarbiges Metall (Clarke).

Magnium-Eisen. Talkerde mit Oel befeuchtet und vor dem Knallgasgebläse mit Eisen geschmolzen, gibt ein metallglänzendes, sprödes, von der Feile angreifbares Gemische.

Glycium-eisen. Durch Weißglühen von Süßerde, Eisen und Kalium erhält man eine Verbindung des Eisens mit Glycium. Durch heftiges Weißglühen eines Gemenges von Eisen, Süßerde und Kienruß Kolenstoff-Eisen-Glycium, das weißer und weniger ductil als Eisen ist (Stromeyer).

Alumium-eisen. Davy stellte mittelst des Galvanismus eine Verbindung von Alumium und Eisen dar, welche weisser als Eisen war, sich in Wasser unter Aufbrausen mit einem weißen Pulver bedekte, und sich in Salzsäure zu salzsaurem Eisenoxidul u. salzs. Thonerde auflöste. Durch heftiges Weißglühen von gepulvertem Kolenstoffeisen (durch Schmelzen von zer-

haktem

haftem Eisen mit Kolenpulver erhalten) mit Thonerde erhielten Faraday und Stodart Kolenstoff-Eisen-Alumium, das weiß, sehr spröde war und durch Zerlegung 6'4 $\frac{0}{0}$ Thonerde gab. Mit Stahl zusammengeschmolzen lieferte es ein dem indischen Stahl ähnliches Gemisch. Fischer erhielt einen Alumium-Stahl von ausserordentlicher Härte, indem er, 1 Alumium *) mit 10 Gußstahl in einem verkitteten Tiegel schmolz. Er rizte englische Rasirmesser und den bestgehärteten Stahl, gab dem Hammer nach, ohne zu zerreissen, und hatte nachdem er durch Braunrothglühen gehärtet war, ein so feines Korn, daß es nicht mehr zu erkennen war, und im Bruch dem Bruch des Porzelans glich **).

Silicium-Eisen. Mit Silicium bildet das Eisen eine weiße Metallmischung. Durch heftiges Weißglühen eines Gemenges von Kieselerde, Eisen und Kienruß erhielt Stromeyer fünf Arten Kolenstoff-Eisen-Silicium, von 6'8 bis 7'3 Eigenschwere: a. platinfarben, blättrig körnig, oberflächlich kristallinisch, spröde; b. zinnweiß, vom Gefüge des Gußeisens, spröde; c. silberweiß, dichtkörnig, spröde; d. stahlfarben, politurfähig; stahlhart, von grobstahlartigem Gefüge, subductil; e. stahlfarben, politurfähig, stahlhart, sehr feinkörnig, vollkommen ductil. Die Bestandtheile dieser Arten waren

	a	b	c	d	e
Silicium	9'3	8'0	5'7	3'0	2'2
Eisen	85'3	87'4	91'2	95'2	96'2
Kolenstoff	5'4	4'6	3'1	1'8	1'6.

*) Erhalten indem man gleiche Theile künstlichen Graphit (aus grauem Gußeisen und Kolenstaub durch Glühen bereitet) und Thonerde in einem gut verkitteten Tiegel ½ Stunde in einer Hize erhält, bei der Schmiedeeisen schmelzt (160 ° W.) Es bleibt von 1½ Thonerde ein Theil Alumium und eben so viel schwarzes schweflig riechendes Pulver.

**) Mein Handbuch VIII. 438.

Säuren lösen das Eisen unter Zurüklassung eines schwarzen Körpers von unveränderter Form, der durch Glühen an der Luft weiß wird und dann an Säuren neuerdings Eisen abgibt, das vorher durch Kolenstoff gedekt war. Zulezt bleibt ein gallertiger Rükstand von Kieselerde *).

Eisen mit Glaspulver umgeben geglüht, wird spröde und zu Gußeisen. Eisen mit Sand geglüht gibt eine Art Stahl.

Titaneisen. Mit Titan vereinigt sich das Eisen zu einem grauen Metall mit eingesprengten gelben Punkten (Hecht).

Tantal-Eisen. Durch Weißglühen von Tantaloxid mit Eisenfeilen erhält man ein unvollkommen geflossenes, dem Gußeisen ähnliches, jedoch im Bruche nicht kristallinisches, Glas rizendes Metall. Salpetersäure löst das Eisen langsam aus demselben und läßt das Tantal als ein graues Pulver zurük.

Molybdän-Eisen. Mit Molybdän bildet das Eisen eine blaugraue, harte, spröde, feinkörnige Verbindung.

Mangan-Eisen. Durch Aufnahme des Mangans (Braunsteinmetalls) wird das Eisen weißer und spröder und verliert bei ungefähr 22 % Mangangehalt seinen Magnetismus. Man kann daher Stahl durch Glühen des Eisens mit Braunstein erhalten. Vor 1787 stellte Hielm in

---

*) Prechtl erwähnt in den Jahrb. des polyt. Inst. I. 193 einer in Kärnten bei Ausrekung des Eisens aus der Frischluppe nach den Hammerschlägen bemerkten Feuererscheinung, von welcher spinngewebartige Materie niederfällt, die Kieselerde ist. Es wurde daher durch den Hammerschlag Silicium aus dem Eisen gepreßt, das an der Luft zu Kieselerde verbrannte. Dieses Eisen war aus Magneteisenstein geschmolzen, der bekanntlich ausser Eisenoxidul nur Quarz enthält.

Schweden Versuche an, um Eisen mit Mangan in Stahl zu verwandeln. Neuerlich Raynold in England. Man hat schon seit längerer Zeit bemerkt, daß die braunsteinhaltigen Eisenerze den besten Stahl geben *) und daß manganhaltiges Eisen bei derselben Arbeit guter Gußstahl wird, bei der manganfreies Schmiedeeisen bleibt. Schmiedeeisen, Braunstein und Kole gibt geschmolzen Gußstahl, ohne Braunstein Gußeisen. Der damascener Stahl enthält Braunstein; eben so der schwedische und steirische. Manganfreies Eisen wird durch Anlassen und Gerben bald weich. Nach Breant ist der Manganstahl gut zu schmieden, aber in hohem Grade kaltbrüchig. Grabstichel daraus greifen schon ungehärtet das Eisen an. Er zeigt eine sehr schwarze und auffallende Legirung.

Kobalteisen. Kobalt vereinigt sich mit Eisen zu einem sehr harten, schwer zerbrechlichen Metall.

Arsenik-Eisen. Hundert Eisenfeile mit 200 Arsenik geglüht, liefern 236 Arsenikeisen, das weiß, sehr spröde und leicht zu pulvern ist (Bergmann, Gehlen).

Arsenikstahl. Man hat neuerlich eine Art, Gußstahl ausserordentlich hart zu machen, empfohlen, bei der wahrscheinlich Arsenik mit demselben in Verbindung tritt. Sie besteht darin, ihn in eine Mischung von 2 Pfund unausgelassenem Schöpsentalg, 2 Pfunden Schweinfett, und 2 Unzen gepülvertem weißem Arsenik, die so lange geschmolzen wird, bis alle Feuchtigkeit verdampft ist, einzutauchen. Der Stahl darf nicht überhizt werden, um die Arsenikdämpfe zu vermeiden. Aus gleicher Ursache wird das Gefäß unter den Mantel der Esse gestellt und der Arbeiter verbindet sich bei dem Eintauchen Mund und Nase. Noch besser wäre es, die bedekenden Tücher mit Kalkschwefelleber zu befeuchten.

---

*) Man sehe Crells Annal. 1801 II. 62.

Antimon-Eisen. Durch Zusammenschmelzen von Eisenfeile mit Spiesglanz, (Schwefelantimon) erhält man ein hartes, sprödes, wenig magnetisches Gemisch. Der Spiesglanz erhöht übrigens die Schmelzbarkeit des Eisens ausserordentlich und vielleicht auch die des Gußstahls.

Tellur-Eisen. Cyaneisenkalium schmilzt mit Tellur zu einer schwarzen Masse, aus welcher Wasser das erstere als blausaures Eisenkali aufnimmt, und das Tellur als schwarzes Pulver zurükläßt.

Wismuth-eisen. Wismuth vereinigt sich mit Eisen zu einem spröden Gemisch, das weniger dicht und noch magnetisch ist, wenn das Eisen nur $\frac{1}{4}$ ausmacht.

Eisen-Zink. Glüht man Eisen mit Zinkspänen, so verdampft ein Theil des Zinks, der andere dringt in die Eisenfeile und macht diese diker und sehr spröde. Ueberhaupt ist die Verbindung des Eisens mit dem Zink schwierig, und man erhält ein weißes, etwas strekbares Gemische. Hollunder vereinigte Zink mit Eisen, indem er Eisen bei einer Hize welche die Schmelzhize des Zinks nicht überstieg, lang mit diesem behandelte. Die Verbindung ist hart, spröde, oxidirbarer als Zink, und dis um so mehr, je mehr Eisen sie enthält, weißer als Eisen und leicht zu pulvern. Eiserne Kessel werden von schmelzendem Zink bald durchfressen (Schweiggers Journal. N. R. III). Abich will durch Umgeben des Eisens von der fehlerhaftesten Art mit Zinkkalk, und Glühen in bedektem Tiegel, ein so biegsames Eisen erhalten haben, daß man es fast nicht abbrechen konnte (Crells Beiträge III. 476).

Zinkstahl. Mit Stahl gibt Zink bis zu 2 % noch eine dehnbare Metallmischung.

Dreizehn Verfahrungsarten zur Umänderung des Roheisens in Schmiedeisen *).

Bei den so mannigfaltigen, und äusserst verschiedenen Verfahrungsarten, wodurch Roheisen aus dem Hohofen zu geschmeidigen schmiedbaren Eisen umgewandelt wird, kann es nicht anders als von vielem Interesse sein, durch Zusammenstellung der vorzüglichsten Verfrischungsmethoden, und durch eine genaue, zuverläßige Beschreibung des Verfahrens auf die eigentlichen Vortheile aufmerksam zu machen, worauf es bei Veredlung des Roheisens vorzüglich ankommt.

Wir haben zwar durch Rinmann, v. Marcher, Thiemann über diesen Theil der Hüttenkunde manche belehrende Aufschlüsse, und von verschiedenen Eisenfrischprocessen mehrere sehr umständliche Beschreibungen erhalten.

Der Leser wird sich aber bei genauer Vergleichung der folgenden Auszüge aus dem Tagebuch eines Reisenden, ungeachtet der Gedrängtheit des Vortrages, theils von der Unvollständigkeit, theils auch selbst von der Unrichtigkeit mancher Angaben, die sich obbenannte, übrigens sehr verdienstvolle, Schriftsteller zu Schulden kommen ließen, hinlänglich überzeugen können.

Das Tagebuch des Reisenden, welcher in einem Zeitraum von mehr als zwanzig Jahren, den Eisenhüttenbetrieb auf den vorzüglichsten Eisenhüttenwerken nicht im bloßen Durchfluge, sondern an den meisten Orten bei einem län-

*) Die folgende Abhandlung wurde mir aus Baiern, aus dem Tagebuch eines Reisenden, für mein Handbuch für Fabrikanten ꝛc. mitgetheilt, und findet sich im 2ten Bande desselben S. 25 ꝛc. so wie in der allg. Hdl. Ztg. 1817 S. 81.

gern Aufenthalte zu studiren Gelegenheit hatte, und dem es vorzüglich darum zu thun war, auch die Hauptmomente des Verfahrens bei dem Frischprozesse aufzufassen, enthält zwar über die meisten Hammerwerke, die er bereiset hat, sehr umständliche Beschreibungen.

Da es aber vorzüglich in dem Zweke des gegenwärtigen Aufsazes liegt, insbesondere nur die Vergleichung der verschiedenen Verfrischungsprozesse durch eine möglichst gedrängte Darstellung zu erleichtern, so ist bei mehreren Beschreibungen nur das Wesentlichste der aufgezeichneten Beobachtungen aus dem Tagebuch ausgehoben, und auch selbst die Reihenfolge der Lokalbeschreibungen so geordnet worden, daß diejenigen Hammerwerke, bei welchen die Verfrischungsmethode mit Einmal schmelzen gewöhnlich ist, zuerst, und dann diejenigen, welche die Veredlung des Roheisens durch zweimaliges Schmelzen bewirken, aufgeführt worden sind. Der Verfasser dieses Aufsazes, welcher ungeachtet des großens Bezirkes, den er durchwandert hat, doch nur auf äußerst wenige Hütten gestoßen ist, wo die Besizer hinlänglich guten Willen, Kenntnisse und ausdauernde Beharrlichkeit vereinigten, um das Althergebrachte mit etwas Bessern auszutauschen, wünscht nichts so sehr, als durch die Mittheilung der folgenden Auszüge den denkenden Hüttenbesizern Muth einzuflößen, die Anfertigung eines der wichtigsten Bedürfnisse, des Schmiedeisens, nicht ferner der blosen Willkühr des gemeinen Arbeiters zu überlassen.

A. Frischarbeit mit Einmalschmelzen.

1. Bisen, im Luxemburgischen.

(Alte Wallonische Frischart).

Feuerbau.	Von der Form zur Windseite	29′
	Von der Schlake zur Rükseite	29′
	Tiefe des Heerdes	19′

Vom Boden zur Form	6′
Die Formmündung weit	1 ¾
— — hoch	1 ½
Die Form liegt in dem Heerd	4 ½

und hat ein Fallen von beiläufig 20 Grad.

Das Feuer besteht aus 3 eisernen Platten, dem Bodenstüke, der Rükwand und Gichtwand.

Die Formseite ist ein feuerfester Stein, und an der Schlakenseite liegt ein alter Hammer vor, dessen Auge zum Schlakenabstechen dient.

Verfahrungsart. Die Floße (von Thoneisenstein erzeugtes Roheisen) wird von der Rükwand gegen die Formen bis auf 9 Zoll hineingerükt, Kolen aufgegeben, und das Gebläse angelassen. In ¾ Stunden wird so viel eingeschmolzen, als man zum Ausschmieden einer Barre oder Stange Eisen von beiläufig 50 bis 60 Pfund braucht.

Während dem Einschmelzen wird mit der Brechstange am Boden etwas gelüftet, jedoch nicht aufgebrochen, sondern nur das Abgeschmolzne näher aneinander gebracht, um einen dichtern Deul zu erhalten.

Mitunter wird auch etwas Schmiedesinter, oder Hammerschlag aufgegeben.

Wenn die Luppe fertig ist, wird sie über die Kolen gehoben, unter den großen Hammer des Wärmefeuers, zu einem länglichen Stüke gezängt, und dann wieder in das Schmelzfeuer gebracht. Dort wird, während aufs neue wieder eingeschmolzen wird, die längliche Luppe bis zur Schweißhize eine halbe Stunde lang ausgewärmt, und hiernächst dem Hammerschmiede übergeben, um eine Stange Eisen zu ½ Breite, 1 starken Zoll dik, und 9 bis 10 Fuß Länge auszureken.

16 bis 17 Zentner Roheisen einzuschmelzen, werden

20 Schwingen Kolen erfordert. Der Eisenverlust beträgt 25 Prozent.

Bei dem Schmelzfeuer arbeiten zu 2 und 2, jedesmal 4 Arbeiter. Bei dem Hammerfeuer sind 6. Es sind immer zwei Schmelzfeuer erforderlich, um ein Hammerfeuer zu beschäftigen.

Die Wallonische Frischmethode zeichnet sich vorzüglich dadurch aus:

1) daß sie nur sehr kleine Deule liefert, zu deren Bearbeitung auch Schmelzer von minderer körperlicher Stärke tauglich sind,

2) daß jeder Frischarbeiter nur für das Einschmelzen der Luppe sorget, und das Schmieden und Ausreken in einem abgesonderten Feuer bewerkstelligt wird,

3) daß die Wallonen-Schmiede größtentheils nur Roheisen solcher Hohöfen verabeitet, welche blos allein für die Frischherde betrieben werden, und daß eben deswegen das mehr gleichartige Roheisen, bei dem Einmalschmelzen, auch gleichartigeres Schmiedeeisen liefert.

---

2. Dalbanden, bei Gemünd, im Jülichischen.

(Ein den Gebrüdern Krammer gehöriges Hüttenwerk).

(Verbesserte Wallonische Schmiede).

Feuerbau.	Von der Form zur Windseite	16″
	Von der Schlake zur Rükseite	24″
	Der Formzaken hoch	11″
	Es hängt oben um ¼ einwärts.	

Der Rükenzake ist 11″ hoch vom Boden, und 1¼″ im Winkel einwärts gestellt. Der Boden hängt etwas gegen die Rükseite.

Der Windzaken liegt flach, damit die Luppen ungehindert aus dem Feuer gebracht werden können.

Die Form ist 4½ Zoll hoch vom Boden. Sie ist 1′ weit im halben Kreise, liegt flach, nur manchmal mit einem Rechen von ⅛°, reicht ins Feuer 2′, und liegt von der Rükwand 10′ entfernt.

Verfahrungsart. Das Roheisen wird schon im Hohofen zu dem Einschmelzen vorbereitet. Man läßt nämlich vor dem Abstechen 2, öfters auch nur 1 Stunde mit stechender Form in das flüssige Eisen blasen, bis dasselbe auf der Oberfläche weiß erscheint.

Das Stechen der Form bewirkt man durch einsteken eines Stükes Lehm oder Schlake, das vorne von oben gekrümmt ist.

Das Roheisen hat einen weißen Bruch, ohne stralig zu sein.

Die Maßel wird an die Rükwand, gegen die Form gerükt, und mit Kolen bedekt.

Bei der Arbeit steht jedesmal nur ein Arbeiter vor dem Feuer. — Alle 7 Luppen wechselt derselbe mit einem 2ten Arbeiter. Der Wind bläst immer in das Eisen, welches, wenn es allenfalls zu stark angegriffen werden sollte, durch Aufgebung von etwas Hammersinter, Hammerschlake, vor dem zu starken Abbrande gesichert wird.

Die Arbeit dauert ungefähr 40 Minuten, wobei ohne aufzubrechen eine Luppe von 60 — 70 Pfund erfolgt. Schlake wird nicht abgelassen, sondern die hartgeblasene von oben heraus geholt.

Die fertige Luppe wird über der Windseite unter einen 7½ Zentner schweren Hammer gebracht, und zu einer Länge von 18 — 20 Zoll achtekig geschmiedet. Das weitere Ausreken geschieht in einer besondern Rekschmiede.

In einer Woche werden bei einem Feuer, jedoch mit Einschluß der kleinen Deule, die von Zeit zu Zeit bei dem Rekfeuer erfolgen, 130—136 Zentner Eisen mit 20—24 Pfund Abgang pr. Zentner erzeuget.

Die hiesige Frischart unterscheidet sich demnach von der ältern Wallonen-Schmiede,

1) durch Vorbereitung des Roheisens in dem Hohenofen, indem durch die obenerwähnte Verfahrungsart schon vor dem Abstechen des Roheisens demselben ein Theil des Kolenstoffes entzogen, und dadurch der eigentliche Frischprozeß sehr verkürzet wird,

2) Durch die engere Zustellung des Frischherdes, welche vorzüglich auf die Kolenersparung Einfluß hat,

3) durch die Eintheilung der Arbeiter, indem nur jedesmal ein Arbeiter vor dem Feuer stehet, und in 24 Stunden zwei Arbeiter von 6 zu 6 Stunden wechseln.

---

3. Bergen. (In Baiern, bei Traunstein.)

(Deutsch-Wallonische Schmiede).

Feuerbau.	Herd lang	. . .	25.
	— weit	. . .	24.
	Vom Boden bis zur Form tief		11—12.
	Die Form Oeffnung } weit	. .	1½ Zoll.
	Die Form Oeffnung } hoch	. .	1⅞ —

Die Form steht 2 bis 3½ Zoll in den Herd, nach Beschaffenheit des Roheisens, unter einem Winkel von 22 Graden.

Verfahrungsart. Der Frischboden wird mit Kolenlösche und Frischschlake fest ausgemacht, die Roheisenganz anfangs 6 Zoll in den Herd gegen die Form vorgerükt, Kolen nebst

2 bis 3 Schaufel Schlaken aufgegeben und das Gebläse langsam in Gang gesezt. In Zeit von einer halben Stunde wird etwas Schlake abgelassen. — Wenn das Roheisen einzuschmelzen angefangen hat, so rükt der Heizer wieder einige Zolle mehr vorwärts, gibt neuerdings Frischschlake auf, und fährt in dieser Art fort, bis er allenfalls 2 bis 2½ Zentner eingeschmolzen hat. Ist das Eingeschmolzene auf der Oberfläche fest, so wird es aus dem Herde gehoben, unter dem 7 Zentner schweren Hammer zusammen gepreßt und mit dem Sezeisen in Stüke zerhauen, die nachher zu starkem Stangeneisen in demselben Feuer ausgeschmiedet werden.

Das Personale besteht aus 2 Heizern, deren jeder auf einem besondern Feuer einschmilzt, und bei dem Schmieden das Auswärmen seines Deuls besorgt. Der Hammerschmied und Wassergeber sind vorzüglich zum Schmieden bestimmt.

Das Stangeneisen wird durch einen besondern Strekmeister zu kleinem Stabeisen ausgerekt.

Die wöchentliche Erzeugung von einem Feuer, bei einer täglichen Arbeit von 16 Stunden, besteht in 26 Zentnern, folglich werden von 4 Arbeitern auf 2 Feuern wöchentlich 52 Zentner geliefert.

Der Kolenverbrauch beträgt beim Zentner Schmiedeisen 317 Pfund oder ungefähr 52 Kubikfuß fichtene Kolen. Der Eisenabgang wird im Durchschnitt zu 20 Pfund angenommen.

Die hiesige Verfrischungsart kommt zwar in der Hauptsache mit der ältern Wallonen-Schmiede überein, unterscheidet sich jedoch von derselben vorzüglich:

1) durch die großen Schmelzdeule,

2) durch das Ausschmieden des Deules in demselben Feuer und

3) durch die Eintheilung der Arbeit, indem hier ein Schmelzer beiläufig 16 Stunden unausgesezt vor dem Feuer stehen bleiben, und nicht allein das Schmelzen, sondern beim darauffolgenden Ausschmieden das Auswärmen besorgen muß.

---

4. Reichenhall, in Baiern.

(Ein zum dortigen Salzwerke gehöriges Hammerwerk).

Feuerbau.	Der Herd ist lang unten . .	30 Zoll
	— — — — oben . .	33 —
	Von der Form zur Rükseite unten	23 —
	— — — — — oben	26 —
	Tiefe des Herdes . . .	18½ —

Die Schlakenplatte hat 3 übereinander liegende Oeffnungen von 1 Zoll Durchmesser.

Die Form von Kupfer ist an der halbkreisförmig gebildeten Mündung 1 Zoll 3 Linien breit 1′ 4″ hoch. Sie liegt 4′ näher an der Rükseite, und ragt 2¾ Zoll ins Feuer Die Neigung beträgt 30°.

Verfahrungsart. Nach geendigter Schmiedung wird an der Schlakenplattseite ein Damm von Kolenlösche, 1½ Fuß hoch, gemacht, Kolen in den Herd geworfen, und dann zwei Schaufeln gepochtes Roheisen, Sinter und Frischschlake aufgegeben. Wenn dis Gemenge eingeschmolzen ist, werden einige Pfunde altes Schmiedeisen aufgesezt. Der Schmelzer sorgt immer dafür, daß das Niedergeschmolzene mit Frischschlake hinlänglich bedekt ist. Mit dem Aufgeben des Materials wird fortgefahren, bis 40 Pfund gepochtes Roheisen, 40 Pfund altes Schmiedeisen, und 60 bis 70 Pfund Sinter aufgegeben sind. In 2½ bis 3 Stunden erfolgt eine Renne von 90 bis 100 Pfund, welche zu Blechen und Schlossereisen ausgeschmiedet wird. Ein Rennschmied,

ein Heizer und ein Wassergeber machen wechselweise die Deule allein; beim Ausschmieden arbeiten sie gemeinschaftlich. Die Kolen sind von Fichtenholz geschwelt. Auf den Zentner Bleche werden 80 bis 90 Kub. Kolen gerechnet.

Die hier übliche Art die Roheisenplatten auszuglühen, und in kleinere Stüke gepocht, auf den Frischherd aufzugeben, findet auch noch in der Nähe dieses Werkes auf einigen Hammerhütten Anwendung.

---

5. Suhla. (Grafschaft Henneberg.)

(Löschfeuerschmiede).

Feuerbau. Der Herd bestehet auf der Sole aus festgestampfter Kollösche.

An den Seiten wird von Kolengestübe ebenfalls ein Wall mit einiger Vertiefung bei der Form gemacht, worin das zu schmelzende Roheisen zu liegen kommt.

Die kupferne Form ragt 5—6 Zoll ins Feuer, ist am Formrüssel 1¼ Zoll weit, und ¾ Zoll hoch. Sie sticht 4 Zoll in den Herd.

Verfahrungsart. Zuerst wird der von Blechschmieden abfallende Hammerschlag, während dem Ausschmieden der vom vorigen Deul erhaltenen Kolben, aufgegeben, um dadurch eine frischende Grundlage, oder einen Frischboden auf der Sole des Herdes zu bezweken. Desgleichen werden, während dem Ausschmieden, Gußstüke, oder auch altes Schmiedeisen theilweise über die Kolen gelegt, und wenn sie bis zum Schweißen erhizt sind, nach dem Ausschmieden gänzlich niedergeschmolzen.

Das dadurch auf der Sole des Herdes entstehende Frischstük dient zur Grundlage, daß das Roheisen früher und besser frischet.

Die Roheisenstüke werden mit einer Zange der Form gegenüber gebracht, während dem allmähligen Niederschmelzen weiter vorgerükt, und zugleich etwas Hammerschlag aufgegeben.

Die Schlake wird so selten als möglich abgelassen.

Beiläufig werden immer zu einer Luppe 1½ bis 2 Zentner Roheisen in mehreren Zangen oder Parthien eingeschmolzen.

Wenn man die fertige Luppe aus dem Feuer hebt, sucht man zuvörderst die hervorstehenden Theile, vermittelst eines Handhammers, mit der Hauptmasse zu vereinigen, und dann erst unter den 3 Zentner schweren Wasserhammer zu bringen, wo sie zu einem breiten Stük gezänget, in zwei Theile getheilt, und jeder Theil wieder in 4 kleinere Kolben ausgeschmiedet wird.

Auf die Stabeisen-Erzeugung wird nur die eine Hälfte der Woche, die andere Hälfte aber zum Blechschmieden verwendet.

In 3 Arbeits-Tagen werden demnach 45 bis 50 Zentner von 4 Arbeitern, deren 2 zu 2 jedesmal arbeiten, angefertiget.

Das erzeugte Schmiedeisen hat vorzüglich viele Zähigkeit und Weichheit, und eignet sich daher theils als Material für die dortigen Gewehrfabriken, theils zum Blechschmieden.

Der Eisenabgang wird zu 25 Pfund pr. Zentner, und der Kolenverbrauch zu 50 Kubikfuß pr. Zentner angegeben.

6. Osmündhammer an der Vase.
(Grafschaft Mark.)
(Märkisches Osmündfrischen).

Feuerbau.

Von der Schlakenseite bis zur Hinterseite . . .	29—33½″
Von der Formseite bis zur Windseite	18—20″
Höhe des Hinterzakens . .	7—11½″
Höhe des Windzakens . .	14½—16″
Der Schlakenplatte am Boden	13′
Die Form über dem Boden .	9½-11½.
Entfernung der Mitte des Formrüssels vom Hinterzaken	4 bis 5 bis 7.

Die Formmündung hoch 9 Linien, breit 13 Linien.

Der Wind durchkreuzt sich 7½ Zoll vor der Form, und die Form liegt 1—2 Zoll in den Herd.

Die Schlakenseite ist mit einer Masse von Kolengestübe zugesezt, welche schief in den Herd hineinfällt.

Verfahrungsart. Nachdem die Form neuerdings mit Lehm umschlagen worden, schiebt man die Göse (das Roheisenstük) von der Hinterseite quer gegen und an die Form, mehr oder weniger, je nachdem das Roheisen streng, oder leicht flüssig ist. Das von dem leztern Schmelzen in dem Herd zurükgebliebene Schmelzstük (Kloot) wird auf die Gose gelegt, und mit eingeschmolzen.

Das Aufgeben der Kolen wird nach Gutfinden des Schmelzers bestimmt.

Bemerkt der Schmelzer, daß nach Anlassen des Gebläses ein hinlängliches Stük eingeschmolzen sein möchte, so sucht er mit einer Stange, an deren vordern Spize noch von dem lezten Frischen ein unausgeschmiedeter kleiner Kolben sizt, in die Eke der Form und Rükseite einzudringen,

drehet die Stange beständig im Kreise, und sucht damit das herabgeschmolzene Eisen aufzufassen. Fühlt er, daß ihm das Umdrehen der Stange etwas schwerer wird, so arbeitet er zugleich mit dem Spieß in den Herd, und sucht dadurch der Stange wieder mehr Luft zu machen.

Nach einer ungefähr 10 Minuten dauernden Arbeit, nimmt er den Kolben mit dem daran sizenden Eisen heraus, und läßt es unter dem Hammer bei langsamen Schlägen gehörig zusammenpressen. Das zusammengeschlagene Stük wird in der Herd zurük über den Wind gelegt.

Da sich inzwischen der Schmelzer mit dem Spieße an der Form- und Gichtseite im Innern des Herdes Plaz macht, schiebt sein Gehülfe das Anlaufstük neuerdings unter die Kolen in die Form- und Rükseiteneke. Jezt wird die Arbeit wieder wie vorher begonnen und mit dem Umdrehen der Stange so lange fortgesezt, bis er sich durch die Prüfung mit dem Spieße von der Geschmeidigkeit des niedergeschmolzenen Eisens überzeugt. Nach 8 Minuten ungefähr wird der Kolben aus dem Feuer gebracht, und in 5 Minuten unter dem 2 Zentner schweren Hammer (der 210 Schläge in einer Minute macht) zu einer 10 Fuß langen, und 13 Pfund schweren Stange ausgerekt.

Die Figur des ausgeschmiedeten Eisens ist geflammt, 3—9‴ dik, und 4—5″ breit.

Der von der Ausschmiedung zurükbleibende Kolben wird neuerdings wieder ins Feuer gebracht, und mit dem Anlaufen des Eisens nach obiger Weise fortgefahren.

Während der ganzen Arbeit wird keine Schlake abgelassen, sondern die hartgewordene von oben mit dem Spieße herausgeholt.

Jedes Feuer hat 2 Schmiede, die alle 2 Stunden abwechseln, und ausserdem besorgt noch ein Gehülfe das Wasseraufgeben, das Kolenmessen, und Kolenzutragen.

In

In einer vollen Woche können 36—40 Zentner Osmünd angefertigt werden. Der Eisenverbrand wird nur zu 20 Pfund, und der Kolenverbrauch zu 21—23 Kubikfuß pr. Zentner Osmündeisen angegeben. Die Kolen sind meistens aus Buchenholz, vielfältig aber auch aus Eichen- und Birkenholz geschwelt.

Die Osmündschmiede halten ihr Verfahren und ihren Feuerbau äusserst geheim, und es ist nur ein ausserordentlicher Zufall, wenn ein Fremder ihre Arbeit zu beobachten Gelegenheit erhält. Die Nachahmung dieser Frischmethode, wobei bis auf einen unbedeutenden Antheil das ganze Roheisenstük zu Anlaufeisen verarbeitet wird, unterliegt inzwischen großen Schwierigkeiten und bleibt selbst ganz unausführbar, wenn das Roheisen nicht schon vorher im Hohofen die gehörige Vorbereitung erhält.

Die Hohöfen nämlich, welche für die Osmündschmiede das Roheisen liefern, erhalten nach der dort üblichen Weise eine Zustellung, wobei die Erze (spätiger Eisenstein) schnell durch den Ofen gehen, wobei aber das Metall rein ausgeschmolzen wird, und sich bei dem schnellen Schmelzgange nur wenig mit Kolenstoffe vereinigen kann.

B. Frischarbeit mit Zweimalschmelzen.

7. Königsbrunn, im Württembergischen.

		Württb. Maß.
Feuerbau.	Von der Form- zur Windseite	17 Zoll.
	Von der Rük- zur Schlakenseite	26 —

Die Platten neigen sich nach oben auswärts.

Die Form liegt vom Boden 7½ bis 8 Zoll hoch, und 8¾″ von der Rükseite.

Die Formmündung ist 1¼ Zoll weit, und 1½ hoch.

Sie sticht $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll in dem Herd mit einem Fallen von $\frac{3}{4}$ Zoll.

Das Feuer ist, um die Kolen zusammenzuhalten, an der Wand- und Rükseite mit 2′ 9″ hohen Platten eingesezt.

Die Platte an der Windseite hat eine 13—14″ weite Oeffnung, wodurch die Roheisenganz an das Feuer gerükt wird.

Verfahrungsart. Das von linsenförmig körnigem Eisenstein und Bohnerz erzeugte Roheisen wird in sogenannte Maßeln zu 9″ Länge und 2 Zoll Stärke, in gewölbter Form gegossen.

Zwei bis drei solche Stüke werden an die Form zum Einschmelzen gerükt, und gewöhnlich in 2 Stunden 150 bis 160 Pfund eingeschmolzen.

Das Aufbrechen geschieht in der Regel zweimal, während demselben wird öfters Hammerschlag aufgegeben, und 3 bis 4mal Schlake abgestochen.

Die Luppen fallen gewöhnlich zu 120 Pfund schwer aus, und werden zu groben Stangeneisen in demselben Feuer ausgeschmiedet.

Das feinere Ausschmieden geschieht in einem besondern Rekfeuer.

Bei jedem Frischfeuer arbeiten 1 Meister, und 3 Gehülfen. Jeder Arbeiter muß seine Luppe selbst machen, und ausschmieden.

Beim Ausschmieden tritt der zunächst kommende Schmelzer als Gehülfe bei.

Wöchentlich werden 60, auch 70 Zentner erzeugt.

Auf einen Zentner Schmiedeisen werden im Durchschnitt 22 Kubikfuß fichtene Kolen gerechnet, und das Roheisen mit 20—25 pCt. Abgang verfrischt.

Die auszeichnenden Merkmale dieser Frischart sind:

1) Daß der Feuerherd nicht allein sehr enge geführt, ist, wie bei der verbesserten Wallonerschmiede, sondern daß er auch von oben Einfassungsplatten hat, wodurch der Kolenverbrand beinahe auf das möglichst geringste beschränkt wird.

2) Daß vier Frischarbeiter bei einem Feuer angestellt sind, und zu 2 und 2 dergestalt abwechseln, daß jeder derselben seinen Deul selbst schmelzet, und schmiedet.

Ausserdem, daß die Hütte bei Erkrankung eines Schmelzers in keine Verlegenheit geräth, gibt diese Frischart auch noch den Vortheil der Nacheiferung unter den Arbeitern. Ueberhaupt verdient sie, ihres einfachen Verfahrens und der ökonomischen Vortheile wegen, so wie auch hinsichtlich des guten Erfolgs, daß gewöhnlich nur gleichförmig gutgeartetes Eisen erhalten wird, unter den deutschen und wallonischen Frischarten obenan zu stehen.

Ihre Einführung hat die Königsbrunner Hütte, so wie so manche andere vortheilhafte technische Vorrichtungen dem vormaligen Pächter Plezinger zu danken.

---

8. Malapane. (Oberschlesien.)

(Verbesserte Harzer-Frischart).

		Rhein. Maß.
Feuerbau.	Von der Form zur Windseite	26″.
	Von der Schlaken zur Rükseite	33.
	Vom Boden bis zum Wind	10.
	Die Form von der Rükseite entfernt	19¼.
	Die Formmündung weit	1¾.
	— — hoch	1¼.

Sie sticht 4—5 Grad in den Herd, und liegt im Feuer ungefähr 3 Zoll.

Verfahrungsart. Während dem Ausschmieden wird die Roheisenganz (Roheisen aus Thoneisenstein erzeugt), zu 5—6 Fuß Länge, ein Fuß Breite, und 2 Zoll Stärke in dem Herd, von der Rükseite 4—6 Zoll gegen die Form gerükt.

Das Feuer wird während dem Ausschmieden des vorigen Deuls, und dem Einschmelzen des neuen mit einem Wall von Lösche so eng als möglich gehalten, und nur wenige Kolen über der Form aufgegeben. Ebenso wird auch nur sparsam Sinter beigesezt, und nach Erforderniß die Schlake abgestochen. Da das Ausschmieden beiläufig 3 ½ Stunden dauert, und in dieser Zeit auch hinlänglich Roheisen eingeschmolzen ist, so wird, nachdem zuvor das eingeschmolzene Eisen etwas vor der Form gelüftet worden, das Gebläse abgeschüzt, die Roheisenganz zurükgeschoben, der Löschwall abgeräumt, und das Eisen im Herde aufgebrochen.

Wenn dis von allen Seiten geschehen ist, und unter die aufgebrochenen Eisenstüke Kolen gebracht worden sind, so wird das Gebläse neuerdings wieder angelassen, der Herd mit einem Löschwall geschlossen, Sinter aufgegeben, und die einzelnen Broken Eisen wieder eingeschmolzen.

Nach dreimal wiederholtem Aufbrechen wird zulezt Schlake abgelassen, und das sich unter den Broken gesammelte weichste Eisen mit einer Anlaufstange aus dem Herde gehoben.

Gewöhnlich beträgt die ganze Menge Anlaufeisen nicht mehr als einen Zentner.

Das Aufbrechen und Garmachen fordert beiläufig 1 ½ Stunde. Der ganze Zeitaufwand zum Ausschmieden und Schmelzen beträgt 4—5 Stunden.

Der Kolenverbrauch wird auf den Zentner zu 21 Kubikfuß, der Eisenverbrand zu 24 Pfund angegeben.

Das Arbeitspersonale besteht aus 1 Meister, 2 Abgießern und 2 Kolenschüttern.

Sie erzeugen bei einer Arbeit auf Tag und Nacht, mit Ausnahme des Sonntags, 50 bis 60 Zentner Schmiedeisen.

Die hiesige Frischart kommt in der Hauptsache mit dem Verfahren überein, welches ich auf den Harzer Eisenhütten, auf den Hammerwerken im sächsischen Erzgebirge, in der Lausiz, in der Mark Brandenburg rc. allgemein beobachtet habe.

Das wiederholte Aufbrechen des gefrischten Eisens, das Zusammenarbeiten desselben zu einem großen Deul, dessen Gewicht öfters bis zu 3 und 3½ Zentner hinangetrieben wird, die Bennzung des weichsten Eisens bei dem zweiten Niederschmelzen zu Anlaufeisen, das Verfrischen und Ausschmieden bei einem und demselben Feuer, ist in den obenbenannten Provinzen allgemein herkömmlich, und die kleinen Abweichungen im Feuerbau, und der Verfahrungsart, die bei einem oder dem andern Hammerwerke statt finden, werden größtentheils nur durch die verschiedene Güte des Roheisens veranlaßt.

Bei den Königl. Preußischen Eisenhütten in Oberschlesien suchte man in der leztern Zeit, ohne das wesentliche der Harzer Frischart zu ändern, Vortheile durch Ersparung an Kolen, mittelst des durch einen Löschwall eingeengten Frischherdes, und durch eine größere wöchentliche Erzeugung, mittelst einer zwekmäßigen Vermehrung und Eintheilung der Arbeiter, zu erhalten. Ausserdem haben die mechanischen Vorrichtungen des Hammerwerks durch die Aufstellung eines 40 Zentner schweren von Eisen gegossenen Hammers mit einer Kreuzbahn, wesentlich gewonnen,

indem wöchentlich bei 300 Zentner Schmiedeisen von verschiednen Dimensionen geliefert werden, und diese Menge noch einmal so hoch getrieben werden könnte, wenn die Schmiede bei einer schiklicheren Vorrichtung mit dem Auswärmen des Kolbeneisens hinlänglich zu folgen im Stande wären.

---

9. Fichtelberg, in Baiern (Mainkreis).

(Anlauffrischart).

Baier. Maß.

Feuerbau.	Der Herd. Von der Form zur Windseite	37 Zoll
	Von der Schlakenseite zur Windseite	35 —
	Tief	12⅜.
	Die Form steht von der Rükseite entfernt	10″
	Sicht in den Herd . . .	3″
	Die Formmündung ist weit . .	1½
	— — — hoch . .	1¼

Der Formzaken neigt sich 1″ gegen das Feuer.

Der Frischboden neigt sich etwas gegen die Eke, welche die Schlakenseite mit der Windseite bildet.

Verfahrungsart. Während dem Ausschmieden der Kurbel und Anlaufkolben vom vorigen Deul wird der neue Frischdeul eingeschmolzen.

Das Roheisen wird 6 Zoll vor die Form gerükt. Von der eisenhaltigen Frischschlake, die sich beim vorigen Schmelzen auf dem Boden des Herdes gebildet hat, werden einige Schaufeln auf das Roheisenstük gelegt, ein Löschwall von 1½ Fuß Höhe um den Herd gemacht, und die Schürbel der vorigen Luppe, ausgewärmt. — Das Ausschmieden dauert 3½ bis 4 Stunden, worauf das Roheisenstük vom Feuer zurükgezogen, und mit der eigentlichen Frischarbeit begonnen wird.

Man räumt nämlich das Feuer ab, hebt die an der Luppe starrwerdende Schlake mit der Schaufel ab, wirft einige Schaufeln von den bei dem vorigen Deulzängen erhaltenen Eisenbroken in das breiartige niedergeschmolzene Eisen, baut einen frischen Löschwall um das Feuer, gibt Kolen auf, und läßt das Gebläse neuerdings angehen.

Nun sucht der Frischer entweder die ganze Masse, oder auch einzelne größere Broken unter der Form heraus, und vor die Form zu bringen. Die mehrgargeschmolznen Broken entfernt er vom Winde, die mindergaren bringt er, um die reinere Verfrischung zu bewirken, vor den Wind.

Um nun das Anlaufen des Eisens selbst zu bewerkstelligen, sucht er vorzüglich gares Eisen in die Nähe der Form zu bringen, und eine sogenannte Pfanne zu bilden, worauf das Anlaufeisen tropfenweise niederträufelt, und woraus der Frischer dasselbe mit den Anlaufstäben aufzufassen bemüht ist. Nach öfterem Einhalten und Umdrehen des Anlaufstabes in den Herd sucht man gewöhnlich 30 bis 50 Pfund auf einen Kolben anlaufen zu lassen. Im Durchschnitte beträgt das Anlaufseisen gewöhnlich $\frac{1}{3}$ des Ganzen, oder beiläufig 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zentner.

Wenn das Kerneisen ganz angelassen ist, so läßt man bei sachtem Gebläse die noch zerstreuten Eisenbroken mit ein paar Schwingen Kolen, ganz niedergehen. Nach einer halben Stunde werden die Bälge abgeschüzt, die Kolen weggeräumt, und die Luppe aus dem Feuer unter den Hammer gebracht, gezängt und in 3 Schürbel getheilt. Drei Mann machen ungefähr 3 Deule in 24 Stunden fertig.

Der Roheisenabgang beträgt bei dieser Frischart 30 Pfund pr. Zentner, und der Kolenaufwand 50 Kubikfuß, bei welchem Verbrauche aber sehr gutes Eisen, theils zu Platinen, theils zu Schwarzblechen angefertigt wird.

Im Wesentlichen kommt zwar die hier beschriebene Verfrischungsart mit der Deutschen oder Harzerfrischart überein. Wegen der beträchtlichen Menge Anlaufeisen möchte sie aber auch zur Anlaufschmiede gerechnet werden.

---

10. Komerau. (Bei Horsowitz, in Böhmen).

(Dem Grafen von Wrbna gehörig).

			Böhm. Maß.
Feuerbau.	Von der Form zur Windseite	.	26 Zoll.
	Von der Schlakenseite zur Rükseite		42 —
	Die Tiefe des Herdes	. .	15 —
	Die Form vom Boden	. .	12 —
	Die Form von der Rükseite	.	11 —
	Sie ragt in den Herd	. .	4″
	Die Formmündung breit	. .	1 ½″
	— = hoch	. .	1 ¼.

Liegt gewöhnlich flach und etwas schief nach der Rükseite, so daß der Wind an der Windseite mit 4 Zoll von der Rükseite anfüllt.

Der Herd ist übrigens an der Rükseite mit einer 1 ½, hohen Platte und die Windseite von der Rükseite her in einer Länge von 1 ½ Fuß mit einem Stük Gußeisen 10 Zoll hoch aufgesezt.

Verfahrungsart. Die Roheisenstüke von 1 Fuß Länge, 10 Zoll Breite, und ½ bis ¾ Dike (schwarzgraues feinkörniges aus thonigem Eisenstein, erzeugtes Roheisen) werden in den Herd auf ein 4 Zoll hohes Bett von Schlakenbroken, und Kolenklein dergestalt eingesezt, daß der ganze übereinander liegende Plattenstoß über die Form 6 Zoll hinaus reicht, und eine Diagonale von der Form- und Rükseiteneke bis zur Schlaken- und Windseiteneke der Form gegenüber bildet. Der Wind fällt beiläufig in dem dritten

Zoll der Plattenlänge auf, und das äusserste Ende des Stoßes in der Form und Rükenseiteneken, ist von der Formmündung 6—7 Zoll entfernt.

Der leere Raum des Herdes wird mit Kolenklein ausgefüllt, glühende Kolen hineingeworfen, und mit frischen Kolen 3 Zoll hoch über der Form bedekt. Hiernächst wird die Abschmiedung des lezten Deuls und der kleinern Kolben bewerkstelligt, welches 1½ Stunden dauert. Da in dieser Zwischenzeit nur ein Theil des Roheisen auf den Boden des Herdes niedergeschmolzen ist, so wird das Einschmelzen nach dem Abschmieden mit Anstrengung des Gebläses betrieben, und der Plattenfuß immer zollweise näher an die Form gerükt, bis das Rohschmelzen der ganzen Masse beendet ist.

Der Frischer bricht nun von allen Seiten das Eingeschmolzene auf, wobei sich viele breiartige ganz weißglühende Broken zeigen.

Zugleich sucht er die Schlakenseite frei zu machen, baut einen Löschwall von 1′ 8″ entlang der Schlakenseite auf, und läßt sodann durch diesen die überflüssige Schlake abfließen.

Da sich in der Zwischenzeit die Broken niedersenken, so wird zum zweitenmal aufgebrochen, wobei größere Stüke erfolgen, und über die Kolen gebracht werden.

Das Gebläse wird jezt stärker angelassen, alle 8 bis 9 Minuten aufgebrochen, und dem niederschmelzenden Eisen immer Luft gemacht.

Zugleich werden einige Kolen aufgegeben, und auf diese Weise nach einer ½ Stunde (vom zweiten Aufbrechen gerechnet) geschmolzenes Eisen in dem Herde erhalten.

Das garste Eisen wird theils an Anlaufstangen aufgefangen, theils als Broken unter den Hammer gebracht und ausgeschmiedet.

Das Garmachen des eingeschmolzenen Eisens geschieht demnach durch beständiges Lüften und Aufbrechen, wobei man das weichere Eisen an Stangen anlaufen läßt, und das minderweiche, jedoch gargearbeitete Eisen Brokenweise unter den Hammer bringt.

Diese Arbeit wird so lange fortgesezt, als sich nur immer ein garer Broken in dem Herde zeigt. Zulezt bleibt noch ein kleiner Deul von 36 Pfund übrig, den man mit Zusaz von Hammerschlag gar zu machen sucht.

Die ganze Arbeit dauert beinahe 7 Stunden, wobei aus 280 Pfund Roheisen 235 Pfund Schmiedeisen erhalten, und pr. Zentner 19 Kubikfuß Kolen verbrannt werden.

Das Arbeitspersonal besteht aus 1 Meister, 2 Frischern, 2 Schmiedgesellen und 2 Aufgießern, nebst einem Kolenmesser. Der Meister leitet die Arbeit und hat die Aufsicht auf das Ganze.

1 Frischer, 1 Schmiedgeselle und 1 Aufgießer stehen immer zugleich vor dem Feuer.

Vom Sonntag Mitternacht bis 10 Uhr Abends.

Am Sonnabend wird unausgesezt gearbeitet und in einer vollen Woche 20 bis 22 Deule erzeugt.

Da es dem verständigen Hüttenbesizer, ungeachtet die Qualität des Roheisens ein zweimaliges Aufbrechen im Frischherde erfordert, gelungen ist, eine Verfrischungsart einzuführen, die sich der vortrefflichen märkischen Osmünd-schmiede am meisten nähert, übrigens aber von andern bekannten Frischprozessen wesentlich verschieden ist, so verdient sie allerdings die eigene Benennung: Komerauer Frischart. Bei den großen Fortschritten, welche seit einigen Jahren das Horsowitzer-Eisenwerk vor vielen andern Eisenhütten in Böhmen und Deutschland auszeichnen, wird wahrscheinlich auch bei dem

Hohenöfenbetriebe Bedacht genommen werden, ein für die Frischherde mehr vorbereitetes, das ist, mit weniger Kolenstoff überseztes, und doch rein ausgeschmolzenes Roheisen zu liefern, und dadurch dem Verfrischungsprozesse, dessen Gelingen gegenwärtig auf der besondern Aufmerksamkeit, den Fleiß und guten Willen so vieler Arbeiter beruht, mehr vereinfachen zu können.

---

11. Flachau. (Im Salzburgischen.)

(Kärntnische Frischart).

Das Verfrischen geschieht durch zweimaliges Schmelzen in 2 besondern Feuern.

Das erste Schmelzen oder die Vorbereitung wird in einem Hartrennfeuer, und das eigentliche Verfrischen in einem Heizfeuer bewerkstelliget.

a) Feuerbau des Hartrennfeuers.

	Wien. Maß.
Von der Form zur Windseite .	30″
Von der Schlaken- zur Hinterseite .	30″
Vom Boden zur Form hoch . .	$19\frac{1}{2}$″
Von der Schlakenplatte bis zur Form	15″
Die Formmündung weit . .	$1\frac{6}{8}$
Die Formmündung hoch . .	$1\frac{1}{4}$

Das Feuer ist von der Schlakenseite mit einer schief laufenden Eisenplatte, auf den übrigen Seiten aber mit Steinen ausgesezt.

Auf der Rükwand ist eine schiefliegende Platte von Gußeisen zur Concentrirung der Hize angebracht. Der Boden ist von Kollösche.

Verfahrungsart. Von dem aus spätigem Eisenstein erzeugten Roheisen werden zwei längliche Stüke in einer Entfernung von 2 Zoll vor der Form, und 5 Zoll über die Formmündung unter einem rechten Winkel so vorgerükt, daß sie einander nicht bedeken, sondern gleichmäßig vom Winde bestrichen werden.

Das Einschmelzen wird ohne Zusaz von Schlake oder Hammerschlag bewirkt, und die Roheisenstüke nur langsam vorgerükt, um das Einschmelzen nicht zu befördern.

Die Kolen werden, um die Hize mehr zusammenzuhalten, öfter an der Seite begossen.

In 4 Stunden werden beiläufig drei Zentner Roheisen eingeschmolzen, und nach vollendetem Einschmelzen die ganze Masse in so viel möglich dünne Platten durch Aufgießen vom Wasser gerissen. Gewöhnlich erhält man 6 bis 8 größere, oder auch 15 bis 16 kleinere Platten. Der Eisenverbrand wird zu 7 Pfund vom Zentner, und der Kolenverbrand zu 1 $\frac{1}{8}$ Sak oder 20 $\frac{1}{4}$ Kubikfuß angegeben.

b) Heizfeuer.

Feuerbau.	Von der Form zur Windseite .	34″
	Von der Schlaken- zur Rükseite .	31″
	Vom Boden zur Form hoch . .	14 $\frac{1}{2}$″
	Von der Schlakenseite bis zur Form	15 $\frac{1}{2}$″
	Die Formmündug weit . .	1 $\frac{1}{2}$″
	Die Formmündung hoch . .	1 $\frac{1}{2}$.

Verfahrungsart. Vor dem Ausheizen wird der Boden des Feuers an der Schlakenseite mit einer Schaufel voll Hammerschlag bedekt. Während dem Ausheizen und Abschmieden wird eine Parthie Platten, nachdem sie zuvor ausgeglühet oder gebraten worden, eingelegt, und wenn diese eingeschmolzen sind, mit Einsezung einer neuen Par-

thie Platten so lange fortgefahren, bis der Herd voll, und das Eisen zum Ausstechen bereit ist.

Das Garsein des Eisens wird mit dem Stachel, einer spizigen Stange, geprüft. Wenn sich dünnes, unter dem Hammer geschmeidiges, Eisen an die Spize anhängt, so ist dis ein Beweis der Güte des Eisens.

In 11 Stunden werden 6 bis 7 Zentner Platten eingerennt. Ein Deul wiegt beiläufig mit der daran hängenden Schlake 240 Pfund, wird in 4 Theile gestükt, und nach dem Ausschmieden gibt er gewöhnlich 130 — 140 Pfund.

Zwei Heizfeuer liefern im Durchschnitte 50 Zentner Eisen mit 23 bis 29 Pfund Abgang vom Roheisen, und 40 $\frac{1}{2}$ Cubikfuß Kolenverbrand. Im Ganzen werden bei dem zweimaligen Schmelzen zu 100 Pfund ausgereftem Schmiedeisen 147 Pfund Roheisen verwendet, und beiläufig 70 Cubikfuß weiche Kolen verbrannt.

---

12. Merthyrtridvil. (In der Provinz Wallis, in England.)

(Englische Frischart).

Das Verfrischen wird hier ebenfalls wie bei der Kärntnischen Frischart, durch zwei getheilte Schmelzprozesse bewirkt. Bei der ersten Arbeit wird das Roheisen in einem Vorbereitungsherde (Finery) umgeschmolzen und in Platten gegossen, welche hiernächst bei der zweiten Bearbeitung im Flammenofen zu ganz geschmeidigem Eisen umgeschaffen werden.

A. Vorbereitungsherd. (Finery).

		Engl. Maß.
Feuerbau.	Von der Form z. Windseite weit	2 Fuß 8 Zoll.
	Von der Schlakenseite zur Rükseite	3 $\frac{1}{2}$ Fuß

Der Herd tief	16 Zoll.
Bis zur Form	12 —

In dem Herd sind zwei Formen angebracht, wovon die erste von der Schlakenseite 8 — und die zweite eben so viel von der Hinterseite entfernt ist.

Die Formen sind von gegossenem Eisen, und an ihrer Mündung weit . . .	$2\frac{1}{2}$ —
hoch . . .	$1\frac{1}{4}$ —
Sie stechen ins Feuer . .	$2\frac{1}{2}$ —
Vom Boden bis zur Form hoch .	9 —

Die Einfassungs-Mauer ist 8 Zoll dik, und von feuerfesten Mauersteinen gebaut.

Die Herdsole hängt etwas nach der Schlakenseite.

Verfahrungsart. Die Roheisenstüke, welche in den Vorbereitungsherden zum Einschmelzen aufgegeben werden, sind 7 Fuß lang, $\frac{1}{4}$ Zoll in ihrer größten Stärke dik, 3 Zoll breit, und in Form eines gedrükten Kreises gegossen.

Der Herd wird mit Steinkolen gefüllt, und über demselben 4 bis 5 oben beschriebene Stüke übers Kreuz gelegt.

Nach und nach werden beiläufig 15 Zentner solcher Gußstangen niedergeschmolzen, was in 6 Stunden bewirkt wird.

Das geschmolzene Eisen wird in eine muldenförmige Schale von 5 Fuß Länge, 2 Fuß Breite, und 3 Zoll Tiefe gegossen, wobei aber das Eisen nur 1 Zoll hoch eingelassen, und nach dem Abstechen Kolenlösche darüber gestreut wird. Das Eisen fällt bei diesem Schmelzen äußerst fein, körnig und weiß aus. Bei diesem Feuer wird nur bei Tage geschmolzen, und die Arbeit eine ganze Woche mit 2 Arbei-

tern, wovon einer schmelzt, der andere Kolen beibringt, fortgesezt.

---

13. Puddling-Frischofen.

a. Feuerbau. Der Ofen hat die gewöhnliche Gestalt eines Flammenofens.

Die vorzüglichsten Dimensionen bestehen in folgenden:

Der Schmelzherd hat eine Länge von	6 Fuß.
" " " " " Tiefe "	3 — 5 Zoll.
Seine größte Vertiefung beträgt . "	— 4 —
Die kleinste Höhe vom Herde z. Gewölbe	1 — 4 —
Die größte	1 — 8 —
Die Weite des Steinkolenherdes .	2 — 9 —
Die Höhe	2 — 8 —
Die Tiefe	3 — 3 —
Die Brust oder Höhe bis zum Schmelzherde	1 — 6 —
Der Schornstein im Innern weit .	1 — 8 —
" " " " hoch .	30 —

An der langen Seite des Ofens ist 4 Fuß von der Hüttensohle eine Oeffnung von 1′ 9″ Weite, und 1′ 3″ Höhe, welche mit einem Schieber verschlossen ist, und wodurch theils das Roheisen in den Herd gebracht, theils das Frischen selbst verrichtet wird. Außerdem ist an dieser Wand eine Oefnung zum Aufgeben der Steinkolen, und auf der hintern Seite am Schornstein eine Oeffnung, um dem Herde zu allenfallsiger Ausbesserung beikommen zu können.

Der Schornstein ist oben mit einer Klappe versehen, um nach Erforderniß die Hize verstärken oder mildern zu können.

Der Herd ist von Sand fest geschlagen.

Vor dem Einsezen und dem Gebrauche wird der Herd wohl ausgeheizt. — Uebrigens ist der Ofen sowohl, als der Schornstein recht gut verschleudert. Die Schleudern können mit Schrauben zusammen gezogen werden.

b. Verfahrungsart. Nachdem die aus dem Vorbereitungsherde erhaltene Roheisenplatte schon vor dem Erkalten in mehrere große und kleine Stüke zerschlagen worden, werden von diesen Stüken einzelne Parthien zu 60 bis 70 Pfd. in den Flammenofen gebracht, wobei 6 bis 7 solche Parthien im Umkreise des Herdes an der ansteigenden Seite aufgesezt werden.

Vor dem Einsaze ist der innere Ofen ganz weiß glühend. — Wenn nun die Stüke beiläufig nach ¼ Stunden breiartig zu werden aufangen, wird die dem starken Feuerstrom zunächst liegende Parthie von dem Puddling-Frischer nach der Mitte geschoben, mit einer eisernen Stange, woran vorne ein vierekiger Kolben von 4 Zoll Stärke, angeschmiedet ist, das müssige Eisen hin und her gearbeitet, so zu sagen zusammen geknetet, und zu einem länglichen Stüke von 1½ Fuß Länge und 8—9 Zoll Dike gebildet.

Das auf diese Weise fertig gemachte Frischstük, wozu beiläufig ein Zeitraum von einer halben Stunde nothwendig ist, wird von dem Frischer aus dem Ofen vermittelst einer Krüke auf die vorliegende Platte geschoben, und von dort durch einen Walzwerkarbeiter unter die große Walze gebracht. So wie nun der Frischer mit dem einen Stüke fertig ist, fährt er fort die übrigen im Herde liegenden Parthien eben so zu bereiten, wobei, wenn Pläze leer werden, immer wieder neue Parthien Roheisen in den Flammenofenherd eingetragen werden.

Die Walzen, worunter das Frischstük zu grobem Stangeneisen gleich in der ersten Glühhize ausgerekt wird, sind 4 Fuß lang und 20 Zoll im Durchschnitte stark. In die Wal-

Walzen sind mehrere, theils runde, theils vierekige Vertiefungen eingeschnitten, wodurch das auszurekende Eisen passiren muß. Das Frischstük passirt gewöhnlich durch 4 bis 5 Oeffnungen, um fürs erste eine Länge von 8 — 9 Fuß und 2 bis 3 Zoll Breite zu erhalten. Die ersten beiden Vertiefungen sind rund, die dritte vierekig im Quadrat, und die übrigen länglich vierekig.

Wenn das auf oben beschriebene Weise erhaltene starke Stangeneisen zu kleinerm Eisen verarbeitet werden soll, so wird es zu kleinen Stüken von 1½ Fuß Länge, vermittelst einer Schere, zerschnitten, in Parthien von 3 bis 4 Stüken in dem Flammofen bis zur Schweißhize ausgewärmt, und dann durch die Walzen gelassen, wobei sie bei dem Durchlaufen durch die Einschnitte von verschiedenen Dimensionen die beabsichtigte Länge und Stärke erhalten.

In 12 Stunden können sehr leicht 300 Zentner dünn ausgerektes Eisen erhalten werden, wobei 4 Arbeiter, einschlüßlich des Schürers, und 2 Jungen vor dem Walzwerke, und den 2 hierzu gehörigen Flammenöfen beschäftiget werden.

Bei den Puddling-Frischöfen steht jedesmal 1 Arbeiter und 1 Junge, nebst einem Schürer, welcher aber 2 Oefen zugleich zu heizen hat.

Zwei Puddling-Frischöfen sind immer zugleich im Gange, um ein Walzwerk hinlänglich zu beschäftigen.

Die Vortheile des englischen Frischprozesses ergeben sich aus folgenden Resultaten:

1) Auf der englischen Eisenhütte werden um 1 Zentner Schlosser- und Bandeisen aus dem Roheisen anzufertigen, durch alle Arbeiten nur eine Stunde verwendet, da auf der besten deutschen Hammerhütte zu Anfertigung eines Zentners groben Eisens, beinahe 2 Stunden, und zum

Ausreken desselben bis zum Schlosser- und Bandeisen 3 Stunden, folglich durch alle Arbeiten vom Roheisen bis zur feinern Sorte Schmiedeisen fünf Stunden erforderlich sind.

2) Der Eisenabgang beträgt durch alle Arbeiten nicht mehr als höchstens 18 bis 20 Pfund pr. Zentner, da bei dem vortheilhaftesten Gange der deutschen und wallonischen Frischhütten wenigstens 25 bis 30 Pfund auf den Zentner ausgerektes Eisen verloren gehen.

3) Der geringste Kolenverbrand, der sich nach meinen Beobachtungen vom Verfrischen des Roheisens bis zum Ausreken des kleinen Eisens auf den besten Deutschen und Wallonischen Schmieden ergeben hat, ist 82 Pfund, oder 26 Cubikfuß Kolen (aus Nadelholz geschwelt). Dagegen kommt auf englischen Eisenhütten bei gewalztem Eisen von seiner ersten Bearbeitung im Finery-Ofen bis zu den dünnsten Stäben kaum 1 ¼ Zentner Steinkolen auf den Zentner Eisen, wobei nicht unbemerkt gelassen werden kann, daß 1 Zentner Tannen oder Fichtenkolen noch einmal so hoch als 1 Zentner Steinkolen in England zu stehen kommt.

4) Bleibt bei dem englischen Frischprozesse dem Arbeiter selbst sehr wenig übrig, durch seine besondere Aufmerksamkeit und Fleiß auf die Güte des Produktes einzuwirken. Die mechanischen Vorrichtungen der Oefen und Walzwerke thun das Meiste. Die Arbeit selbst gehet einen äusserst einfachen mechanisch eingerichteten Gang; dagegen der Hammerbesizer anderer Länder, bei einem technischen Prozesse, dessen Gelingen von so vielen kleinen Umständen abhängt, größtentheils der Willkühr und den Launen seiner Arbeiter überlassen bleibt.

5) Endlich ist es ein besonderer Vorzug der englischen Eisenhütten, daß, wenn besonders gutes Stabeisen geliefert werden soll, das Zusammenbuschen der Eisenstäbe, das Auswärmen und Ausreken desselben unter den Walzwerken

beinahe gar keine Kosten und keinen Zeitverlust verursachet, was doch, wenn es unter dem Hammer geschehen müßte, nur mit ausserordentlichen Zeit-, Kolen- und Eisenaufwand bewerkstelliget werden könnte. Ausserdem kann auch das Stabeisen unter dem Hammer nie in so schöner äusserer Form, und so genau in der Dimension geliefert werden, als bei dem Walzwerke.

Von der Umwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen durch sauerstoffende oder entkolenstoffende Körper.

Um das Kolenstoffeisen zu gewöhnlichen schmiedbaren Eisen zu machen, hat man den Kolenstoff aus demselben zu entfernen, was durch anhaltendes Schmelzen und Glühen desselben bei Berührung der Luft geschehen kann, wobei der Kolenstoff sich mit Sauerstoff der Luft verbindet und als Kolensäure entweicht. Hievon wurde in der vorhergehenden Abhandlung ausführlich gesprochen. Zwei andere Mittel sind nachstehende:

1) Glühen mit sauerstoffabgebenden Körpern, deren Sauerstoff mit dem Kolenstoff des Metalls in Verbindung tritt, wodurch dieser luftförmig (als Kolensäure) entweicht. Von diesen wendet man vornämlich Eisenoxid (Blutstein), oder Eisenoxid und Braunstein an. Lucas in Sheffield bediente sich dieser Körper, Nägel, Kessel und andere Geräthe aus Gußeisen in stahleiserne und gußstählerne umzuändern. Er erhizte sie in metallenen Gefäßen, in denen er sie möglichst gut, a, mit gestoßenen rothem Eisenoxid (fasrigen Rotheisenstein, Röthel ꝛc.) oder b. mit Eisenoxid und Braunstein, oder c. mit Eisenoxid und Sand umgab, mehr und weniger lang. Nimmt man viel Oxid oder glüht man lang, so erhält man Stabeisen, ausserdem

Gußstahl*). Prof. Kastner stellte hierüber Versuche an**), und fand: 1) daß kein Eisenoxyd brauchbar ist, das die geringste Spur Schwefelsäure enthält (selbst der am besten gewaschene Colcothar nicht); 2) daß man sich vor jeder Beimischung von Schwefelkies zu hüten habe; 3) daß der gebrauchte Rotheisenstein, wieder brauchbar gemacht werden kann, wenn man ihn mit destillirtem Wasser besprengt, an der Luft unter von Zeit zu Zeit erneuertem Umrühren troknen läßt und vor dem Wiedergebrauche bis zur Verflüchtigung des anhängenden Wassers erhizt; 4) daß dichter Rotheisenstein und fasriger Brauneisenstein (brauner Glaskopf) ebenfalls benuzt werden kann, schwarzes Braunsteinoxid aber kein vollkommen weiches Eisen gibt***). (In England wendet man auch Sand an, der Eisenoxid enthält, oder natürliches oder künstliches Eisenoxid).

Im Königreich Baiern werden solche Nägel unter andern zu Fortschau (Landgericht Kemnath) verfertigt.

2) Erhizen mit kolenstoffanziehenden Körpern, das man benuzt hat, um bei dem Stechen in Gußstahlplatten, diesen zu erweichen, damit er dem Stich leichter annimmt †). Eisenfeile von Schmiedeisen sind hiezu am dienlichsten. Der Stahl wird damit wenigstens 6 Linien dik umgeben und 4 Stunden lang in Weißglühhize erhalten.

Roh- und Gußeisen werden weicher, wenn man sie

*) Handl. Ztg. 1818 S. 667.

**) Mein Handbuch VII. 267.

***) Prof. Kastner wirft hierbei die Frage auf: ob Glühen zwischen troknem gelöschten Kalk, oder zwischen blosem Sand nicht ebenfalls zum Ziele führe.

†) Mein Handbuch für Fabrik IX. 143, wo die neuen Entdekungen über die Siderographie zusammengestellt sind.

ungefähr ⅛ Zoll dik mit einem steifen Brei aus 2 Th. gebrannten Kalk, 1 Theil gewöhnlicher guter Thonerde und Wasser überzieht, in einer Büchse aus Eisenblech, mit angekittetem Dekel, (um den Zutritt der Luft zu hindern), bis zum Kirschrothglühen erhizt, dann zulezt die Büchse unter heißer Asche erkalten läßt. Größere Eisenstüke werden diker mit der Masse überzogen. Das Gußeisen wird eben so weich, als das Schmiedeeisen. (London Journal of Arts 1825). Auf gleiche Art könnten gußeiserne Oefen behandelt und dadurch dem Zerspringen derselben vorgebeugt werden.

Von der Bereitung des Eisens aus Eisenschlaken, Hammerschlag u. a. Abfällen *).

1. Durch Schmelzen mit Kalk.

(Nach Hill).

Anthony Hill in Plymouth, hat für nachstehendes Verfahren im Jahr 1814 ein Patent erhalten. Aus den Schlaken, den Hammerschlag und der Asche, die beim Walzen, Schmelzen und Bearbeiten des Eisens abfallen, macht er Stangeneisen, indem er sie allein, oder vermischt, mit Eisensteinen und Erzen, Roheisen oder Gans in einem Windofen mit Kalk schmilzt, wodurch das kaltbrüchige Eisen zäher und verbessert wird. Zum Schmelzen nimmt er eine Mischung aus Kalk oder Kalkstein (6 Theile) und dem rohen oder gebrannten Ganggestein der Eisenerze (5 Th.), und brennt sie in einem Windofen zu einer schmelzbaren Mischung. Die Menge des Kalksteines und des Ganggesteines (mine rubbish), kann ohne besondern Nachtheil verändert werden. Hat man sich überzeugt, daß die Schlaken, Aschen

---

*) Mein Handbuch für Fabr. VII. 269.

oder die oben erwähnten Mischungen mit den Eisensteinen ungefähr funfzig Prozente ihres Gewichtes Gußeisen geben, so nehme man 18 Kubikfuße oder ungefähr 450 Pfunde abgeschwefelte Steinkolen, 300 bis 420 Pfund von den besagten Schlaken oder Aschen, und lezten Mischungen, 70 bis 95 Pfund des rohen Erz- Ganggesteines, 180 bis 240 Pfund von den Kalksteinen, oder 110 bis 145 Pfund Kalk, und fülle dieses in einen Windofen. Enthalten die Schlaken oder zulezt erwähnten Dinge, mehr oder weniger als funfzig Prozent an Roheisen, so ist es gut das Verhältniß derselben und des Kalkes zu verändern.

Zu bemerken ist, daß die Schlaken ꝛc. mit Ganggestein gemischt werden, bis das Ganze vierzig Prozente Gußeisen, oder auch wol weniger enthält. Zur Einlage nehme man von jeden der beiden Mischungen 350 bis 550 Pfund, 18 Kubikfuße, oder ungefähr 450 Pf. abgeschwefelte Steinkolen, und seze als Fluß auf jede 5 Pfund des zu dem lezten Zwek gebrauchten Ganggesteines, 6 Pf. Kalk hinzu, oder so viel als nöthig ist, den Fluß zu bewirken. Das Ganggestein, die Schlaken, Kalksteine u. s. w. werden vorher wie gewöhnlich verkleinert. Das Roheisen, das aus jeder dieser Mischungen entsteht, und auch wol mit den freien daraus erzeugten Eisen verbunden ist, wird auf gewöhnliche Art durch Hämmern, Walzen ꝛc. in Stangeneisen verwandelt.

Den Kalk kann man zu jeder Zeit zu dem Eisen in den Ofen sezen, ehe es noch fest zu werden anfängt. Am besten ist gebrannter.

In den Läuterungsofen sezt man am besten ein Viertel bis ein Drittel Roheisen aus den Schlaken oder Aschen, und drei Viertel oder zwey Drittel des Roheisens oder der Gans das aus den Eisensteinen erhalten wurde.

In den Läuterungsofen nimmt man ein Sechszigste

oder Vierzigstel Kalk, des Gewichtes des Roheisens. Die Hälfte des erstern kommt zuerst in den Ofen, mit dem Eisen, dann das übrige, wobei man sorgt, daß die Schlake oder Asche nicht zu dik wird, und der Ofen sich verstopft.

In den Puddlingofen nimmt man ein Hundert:l bis ein Achtzigstel des ganzen Gewichts des Eisens Kalk, der vorläufig befeuchtet und genäßt wird, damit er von dem Zug des Ofens nicht fortgerissen wird, und mischt und vertheilt ihn innig mit dem Eisen.

2. Durch Schmelzen mit Kolenstoff - Gußeisen *).

(Nach Mushet).

Für dieses erhielt David Mushet in England im Jahr 1815 ein Patent. Er verwandelt Eisenschlaken, Hammerschlag u. a. Abfälle durch Schmelzen mit Gußeisen oder Gans, welches überflüssige Kole enthält, in gutes Gußeisen.

Man nimmt 300 bis 400 Pfund gut abgeschwefelte Stein- oder Holzkolen, 600 Pfd. Gans- oder Gußeisen, 180 bis 240 Pfd. Schlaken, Hammerschlag und andere eisenhaltige Abgänge, und sezt 100 bis 150 Pfund Kalkstein oder 40 bis 120 Pfd. gebrannten Kalk, der besser ist, hinzu. Diese Mischung kommt in abwechselnder Menge, zu verschiedenen Malen in einen geheizten Windofen, wo sie, wenn die Lagen bis an den Herd reichen, oben mit den erdigen Theilen, als Schlake bedekt wird, das Eisen aber zu Boden sinkt. Die flüssige Schlake läßt man nicht eher ablaufen (wie jezt bei Windöfen der Fall ist), als bis man aus dem Ofen das Eisen in die Form laufen läßt, da sie dasselbe mit Vortheil bedekt, und nach ihm abfließt. Wenn es beim ersten oder zweiten Ablaufen scheint, daß dem Eisen zu viel Holzkolen zugesezt worden sind, so verändert man

*) Mein Handbuch für Fabr. VII. 261.

die Menge derselben oder der abgeschwefelten Steinkolen, oder sezt mehr Schlaken zu, bis ein für den Puddlingofen taugliches Eisen entsteht. Zu diesem Gebrauch kann man die Arbeit als vollendet betrachten, welche nicht mehr Ausgabe an Arbeitslohn und Brandstoff verursacht, als die gewöhnliche Reinigungsart, die darin besteht, daß man den Kolenstoff in dem Gans- oder dem Gußeisen verbrennen läßt, wobei aber bei jeder Tonne zwei und ein halb bis drei hundert Pfund verloren gehen. Bei diesem Verfahren aber, wo der Kolenstoff dazu dient, das Eisen in den Schlaken wieder herzustellen, erhält man von jeder Tonne Gußeisen 2400 bis 2500 Pfund gereinigtes Eisen.

Nachstehendes ist hierbei noch zu bemerken:

1. In Fällen, wo die Arbeit des Ofens nicht unterbrochen werden kann, nehme man Eisenerze oder Eisensteine und die Gans oder das Gußeisen, und mache das in ihnen enthaltene Eisen, auf ähnliche Art wie vor, in dem Ofen metallisch. Die Eisensteine und Erze können zum Reinigen oder Vermindern des Kolenstoffes in Gußeisen entweder roh oder geröstet, mit der gewöhnlichen Menge Kalk für den Windofen gebraucht werden. Diese weicht aber ab, wenn die Erze 55 Pct. oder mehr an Eisen enthalten; alsdann vermindert man die Menge des Kalkes oder Kalksteines, in dem Maße, als sie weniger erdige Theile enthalten.

2. Obige Verfahrungarten sind nur anwendbar, wenn Gans- oder Gußeisen bearbeitet werden soll, in andern Fällen, oder wenn man das Gußeisen nicht gebrauchen will, macht man die Schlacken oder Abfälle auf nachstehende Art zu gutem Eisen. Man bringt in den schon geheizten Schmelzofen von Zeit zu Zeit eine, ohne Gußeisen gemachte Einlage aus 350 bis 450 Pfund abgeschwefelten Steinkolen (oder Holzkolen, oder einem andern Brenn-

stoff), 300 bis 350 Pf. der obenerwähnten Eisenabgänge, und 100 bis 120 Pf. gebrannten Kalk, oder (was aber nicht so gut ist) 140 bis 170 Pfund Kalksteinen; die Einlage kann in abgeänderten Verhältnissen gemischt werden. Wenn die Einlage bis an den Herd des Ofens reicht, sinkt das Eisen zu Boden, und wird mit einer glasigten Schlake bedekt, die man sorgfältig auf demselben läßt, und nicht wie beim Gießen von Eisengänsen von Zeit zu Zeit abfließen läßt.

Enthält das Eisen zu viel Kole oder ist es nicht gehörig rein, so vermindert man sie in der Einlage wie vor, oder sezt mehr Schlaken hinzu. Auf diese Art gewinnt man aus den Schlaken gutes Eisen, wenn man nur die gehörige Menge Kalk zu jeder Art derselben sezt. Zu Hammerschlag kommt ein Sechstel zu Schmiedeöfenabgängen, Schlaken, Asche ein Drittel, bei denen von Puddlingöfen die Hälfte und bei Puddling- und Strekwalzen- und Hammerwerkschlake, Hammerschlag oder Asche, ein Viertel des Gewichts gebrannter Kalk. Diese Verhältnisse sind gewöhnlich gut, wenn wenig erdige Theile in ihrer Mischunga sind, es treten aber auch Fälle ein, wo mehr oder weniger, als angegeben wurde, nöthig ist.

5. Wünscht man reines Eisen aus Eisenerzen und Eisensteinen zu gewinnen, ohne Gußeisen oder Gänse zu gebrauchen, so nimmt man 300 bis 400 Pfd. abgeschwefelter Steinkolen, Holzkolen oder eines andern Brandstoffes, 300 bis 350 Pfd. Eisenerze oder Steine, in kleine Stüke zerschlagen, mit der nemlichen Menge Kalk, als zum Schmelzen derselben auf Gußeisen in gewöhnlichen Schmelzöfen nöthig wäre.

Diese Mischung kommt auf oben beschriebene Art in den Ofen, wird mit den Schlaken bedekt gelassen, und

wenn das Eisen zu viel Kole enthält, vermindert man ihre Menge, oder vermehrt die des Erzes. Die Eisensteine sind geröstet besser, und bei weichern Eisenerzen sind keine erdigen Zusäze nöthig, und blos so viel Kalk, als erforderlich ist, um durch seine Verbindung mit den Erden das Eisen frei zu machen. Bei kalkigen Eisensteinen oder Erzen sezt man anstatt des Kalkes Thon oder Thonschiefer, am besten gebrannt, hinzu, oder thonige Eisensteine, in dem Verhältniß des Kalkgehaltes der Erze. Von Erzen, welche 55 Pct. und mehr Eisen enthalten, verschmilzt man 300 Pfund mit 450 Pf. Kolen und der erforderlichen Menge Kalk, Thon, Thonschiefer oder Thoneisenstein, und verfährt wie oben um gutes Eisen zu gewinnen.

4. Oefters ist es vortheilhaft, Schlaken und andere Abfälle mit Eisenerzen und Steinen zu schmelzen, entweder mit oder ohne Gußeisen. Hiebei richtet man sich nach dem oben gesagten, nimmt Rüksicht auf die Menge des Flusses, des Erden- und Metallgehalts der Einlage, und schüzt, wie immer, das Eisen durch eine dike Rinde von Schlaken von 15 bis 18 Zollen vor dem Winde. Es ist zu bemerken, daß man auch die unnöthige Schlake von dem Metall ausfließen lassen kann, wodurch dann mit einem Male mehr Eisen auslaufen kann. — Die Schlake wird bei diesen Verfahrungsarten, wenn sie gut geleitet werden, von grüner Farbe und etwas durchscheinend sein.

5. Findet man bei irgend einen der obigen Verfahrungsarten, die Stoffe schmelzbar genug, so nimmt man mehr Kole aus der Einlage weg, oder sezt mehr Schlake, Asche, Eisenerze mit einer verhältnißmäßigen Menge Fluß oder Kalk zu, und schmilzt sie in einem Windofen, bis gutes Eisen erzeugt wird. Hierdurch erleidet man

weniger Abgang beim Verarbeiten des Eisens zu Stangen und Schmiedeeisen, da das reinere, weniger kolehaltende Eisen weniger als anderes verliert.

6. Man braucht bey diesem neuen Verfahren keinen so starken Luftzug und reichere Erze können vortheilhafter verschmolzen werden. Alle Sachen, ausgenommen die Kolen, werden am besten so klein gemacht, daß sie durch ein, dreiviertel Zoll weites Sieb gehen, auch erspart man viel und gewinnt besseres Eisen, wenn man den Sachen die größte Oberfläche gibt, damit die Kolen auf sie und die Bestandtheile besser auf einander wirken. Anstatt des Kalkes kann jede andere schmelzbare Erde oder Erdmischung, Kalkeisenstein, obgleich nicht mit gleichem Vortheil, als Fluß gebraucht werden. Der Ofen ist ein Windofen, hat aber im Herd eine vierekige oder cylindrische Form, und am besten kleiner, als ein gewöhnlicher, das heißt 20 bis 30 Fuß hoch, 6 bis 8 Fuß im größten Durchmesser, und 2 bis 3 Fuß an der Spize weit, der Herd 5 bis 6 Fuß hoch und 2½ bis 4 Fuß im Durchmesser.

Herr Löwel in Salfeld hat in Kastners Gewerbsfreund II. 246 eine Art Eisen durch Cementation aus den Erzen zu scheiden vorgeschlagen. Er sagt: Die Eisenoxide gehen bekanntlich beim Schmelzen durch den ersten und zweiten metallischen Zustand, in den dritten über, oder sie werden zuerst reines, dann gekoltes und zulezt überkoltes Eisen, und dieses wird im Frischfeuer, durch den zweiten Zustand auf den ersten, oder auf reines Eisen zurükgeführt, was wirklich ein sehr großer, kostspieliger Umweg ist.

Bringt man hingegen die Eisenoxide im Cementofen, mit der gehörigen Menge Kolenstaub vermengt, und cementirt so lange, bis die, sich aus dem Sauer- und Kolenstoff gebildete, Kolensäure entwichen ist, so erhält man reines

Eisen: bei noch etwas fortgesezter Arbeit gekoltes und zulezt überkoltes Eisen, das man entweder im Luppenfeuer, oder im Tiegel, oder im Kupoloofen auf die gewöhnliche Weise zu Stabeisen, oder Stahl oder Gußeisen verarbeitet. Der Brennmaterialaufwand hiebei kann sich zu dem beim Schmelzen wie 1: 6 verhalten.

Diese Eisenausbringungs-Methode läßt unbezweifelt die ungeheure Menge Eisenfrischschlaken, welche wenigstens 40 Prozent Eisen enthalten, und weggeworfen werden, sehr vortheilhaft benuzen.

Nach der Allg. Hdl. Ztg. 1822 S. 618 hat der Apotheker Scholl zu Blumenthal bei Aachen, durch Schmelzen der Hammerschlake die früher auf dem Hammerwerke gar nicht, in neuerer Zeit nur beim Bleischmelzen gebraucht wurden, 40 % Eisen durch Schmelzen derselben mit Eisenstein erhalten.

Ebendaselbst Jahrgang 1821 S. 857 wird bemerkt daß der Engländer Bedford sich ein Patent geben ließ, für Verarbeitung des verarbeiteten Eisens in Stahl, durch Glühen desselben mit Eisenschlaken und Asche von Eisen und Eisenerzen, und eben so andere Metalle dehnbarer und glänzender mache, indem er sie mit ihren Schlaken, Aschen und Erzrükständen schmelzt.

Verbesserung des warm- und kaltbrüchigen Eisens.

Mehrere beigemischte Körper machen das Eisen warm- oder kaltbrüchig, und man hat sich von jeher viel bemüht, diesem Uebelstand abzuhelfen.

In England bedient man sich des Walzens um die fremdartigen schädlichen Theile abzusondern. Der Druk unter den großen Walzen und die dabei statt findende Erhizung scheidet sie eben so wol, ja nach einigen Angaben selbst vollständiger aus, als das sorgfältigste Hämmern. Ueberdis gewährt diese Art, große ökonomische Vortheile.

Das warmbrüchige Eisen läßt sich kalt sehr gut schmieden und biegen, springt aber unter dem Hammer, sobald es erhizt ist. Oft rührt diese Eigenheit blos von Ungleichartigkeit seiner Mischung her, z. B. wenn das Frischen unvollkommen oder einseitig geschah, oft aber auch von beigemischten fremden Metallen oder von beigemischtem Schwefel.

Unter den Metallen macht vornämlich Kupfer das Eisen warmbrüchig; nächstdem das Zinn, der Nikel und das Blei, diese drei jedoch nur unter gewissen Umständen. Arsenik, Chrom, Kobalt und Zink schwächen nur die Schmiedbarkeit, ohne es ganz warmbrüchig zu machen. Ja Eisen, das diese Metalle enthält, kann sehr gut gehämmert werden, wenn es weiß glühet, und ist viermal zäher, als gewöhnliches.

Mit Erzen, die Schwefel enthalten und warmbrüchiges Eisen geben würden, verfährt man in Steiermark also, um gutes Eisen zu erhalten. Sie werden bei Holzfeuer geröstet, und dabei der Luft gut ausgesezt, damit die schweflige Säure entweichen kann. Die Hize muß bis zum Dunkelrothglühen steigen, da sonst nicht aller Schwefel verflüchtigt und im Gegentheil schwefelsaure Salze gebildet würden, darf aber nie so hoch steigen, daß das Metall schmilzt, weil es sich dann mit dem noch vorhandenen Schwefel vereinigen würde.

Nach dem Rösten wäscht man die Erze und schmelzt sie mit Zusaz von Thon und Kalkerde. Beide verglasen,

und ziehen den Schwefel an sich. Um die Oxidation zu befördern, läßt man, so wie die Schlaken schmelzen, einen Luftstrom vom Blasbalg über die fliessende Masse gehen. Man läßt sie lange in Fluß, damit sich alles Unreine ausscheidet.

Auf einigen steierischen Werken begnügt man sich auch damit, die warmbrüchigen Eisenstangen mehrmals und stark zu erhizen, wobei Schwefel- und Arsenikdämpfe entweichen. Das Eisen wird dadurch verbessert.

Das kaltbrüchige Eisen ist heiß sehr leicht, ja selbst leichter als das gewöhnliche Eisen, zu schmieden; kalt aber gar nicht, da es unter dem Hammer zerspringt. Meist besteht es auch im Bruche aus großen vierekigen oder unregelmäßigen länglichen Körnern, die sehr schwer schmelzbar sind.

Rührt der Fehler von ungleichem Frischen her, so kann er wie beim warmbrüchigen Eisen verbessert werden.

Kommt er von andern Körpern her, die in dem Erze enthalten waren, so ist es am besten diese vor dem Ausschmelzen zu entfernen. Vornämlich kann dis bei phosphorhaltigen Erzen durch wiederholtes Rösten geschehen, da man bemerkt hat, daß vornämlich der Phosphor das Eisen kaltbrüchig macht.

In Steiermark schichtet man die gepochten Erze zwischen Mauern von 2 Fuß Dike und 4—5 Fuß Höhe abwechselnd mit Holzkolen; und zündet diese an, so daß die Hize nach und nach zunimmt. Dann wird das Erz ferner gepocht, der Luft ausgesezt, 3 Tage in Wasser gelegt, wieder der Luft ausgesezt, getroknet, wieder in Wasser gelegt, nach 2—3 Tagen gelüftet und getroknet. Man wiederholt dis so lange als man es nöthig findet, um die fremden Theile zu entfernen, und besonders bis keine Spuren von

schwefelsaurem Kalk; mehr in denselben zu entdeken sind. Vor dem Schmelzen werden die Erze noch gut getroknet. Bei demselben wird Kalkstein und eine thonige Erde zugegeben. Der Kalk entfernt zugleich die etwa noch vorhandene Phosphorsäure.

Ausser dem Phosphor machen auch Arsenik, Antimon, Wismuth, Zink und Kupfer das Eisen kaltbrüchig.

Berthier empfahl dem Gußeisen Braunstein (Manganoxid) zuzusezen, der mit der Phosphorsäure phosphorsaures Mangan bildet. Dieses ist wegen seiner Schmelzbarkeit leicht abzuscheiden.

Es scheint auch daß der Barit und Strontian das Eisen brüchig machen; doch fehlt es hierüber an Versuchen. Ein Mittel dagegen soll ein Beischlag von Thon sein. Einige schreiben auch dem Sauerstoff die Eigenschaft zu, das Eisen spröde zu machen.

In Frankreich erhielt Dufaud im Jahr 1810 einen Preis von 4000 Fr. für sein Verfahren kaltbrüchiges Eisen gut zu machen. Es besteht darin, daß er es mit Steinkolen in einem Reverberirofen schmelzt (dis ist wesentlich, da die Kolen nicht mit dem Metall in Berührung sein dürfen), und dann den dreisigsten Theil seines Gewichts kolensauren Kalk einrührt. Dis wird zweimal wiederholt, beim zweiten Mal umgerührt, bis die Masse trüb wird, und dann in Stangen geformt. (Ann. d'Arts T. 38 p. 223.)

Oft kann man kaltbrüchige Erze auch gut machen, wenn man sie mit warmbrüchigen schmelzt.

Ueber das Schweißen des Eisens, Stahls, Blechs ꝛc.

Das Eisen hat die Eigenschaft bei einer großen Hize, ehe es schmilzt auf seiner Oberfläche weich zu werden; eine

Eigenschaft welche unter allen Metallen nur noch das Platin besizt. In diesem erweichten Zustande vereinigen sich zwei Eisenstüke, wenn man sie durch Schmieden, Hämmern oder Pressen aneinanderdrükt, vollkommen. Man nennt dis das Zusammenschweißen des Eisens.

Die Hize bei der sich gewöhnliches Schmiedeisen zusammenschweißt, ist 70, nach einigen Angaben auch 90 bis 95° Wedgwood.

1. Eisen mit Gußstahl zu schweißen.

Der Gußstahl wird bei der Schweißhize des Eisens weich, berstet und zerbrökelt unter den Hammer, und läßt sich daher bei dieser Hize nicht mit demselben zusammenschweißen. Doch gelingt es, wenn man das Eisen wie gewöhnlich (bis 70° Wedgwood; bis zum Rothglühen) erhizt, den Gußstahl aber nur mäßig weißglühend macht (Frankland). Da er sich in dieser Hize leicht oxidirt, so muß man ihn mit einem Schmelzmittel bedeken, wozu sich geschmolzener Borax, oder mit etwas Kali verseztes (schwarzes) Bouteillenglas (oder bleifreies Glas) empfiehlt.

Am besten schweißt man bei Kolenfeuer. Die Stüke werden abgefeilt, mit Borax bedekt, mit eisernen Reifen znsammengebunden, ins Feuer gebracht, bis der Borax geschmolzen ist, in gestoßenen Borax oder in gestoßenes Glas gebracht und aufs neue, aber nicht stärker, als zur Vereinigung der beiden Metallstüke nöthig ist, erhizt. Bei dieser Verfahrungsart behält der Stahl seine Güte.

2. Gußstahl mit Gußstahl zu schweißen.

Gußstahl läßt sich ebenfalls mit Gußstahl schweißen; jedoch dürfen die beiden Stüke nur etwas über Rothglühhize erhizt werden. Man feilt sie blank, bedekt sie mit Boraxglas und hält sie durch eiserne Ringe zusammen.

Dann

Dann erhizt man sie bis das Borax- oder Bouteillenglas im Stande ist zu schmelzen, taucht sie in eine dieser gepulverten Substanzen und erhizt sie neuerdings, jedoch nur so stark, daß beide Enden sich schweißen. Bei diesem Verfahren behält der Stahl alle seine guten Eigenschaften.

3. Stahl, Eisen und Blech zu schweißen.

Man läßt in einem irdenen Geschirr Borax schmelzen, sezt $\frac{1}{10}$ Salmiak zu, gießt die geschmolzene Mischung auf eine eiserne Platte aus, läßt sie erkalten, stößt und mischt sie mit der gleichen Menge gebrannten Kalk. Das Eisen oder der Stahl wird erhizt mit dem Pulver bestreut, das darauf wie Siegellak schmelzt, wieder ins Feuer gebracht, aber weit weniger erhizt, als es beim Schweißen gewöhnlich ist, dann herausgeworfen und etwas gehämmert. Siebe wandte dis Verfahren mit Erfolg zum Schweißen blechener Röhren an *). In England scheint man hin und wieder zu gleichem Zwek, auch ein Pulver von Gußeisen, geschmolzenen Borax und Salmiak anzuwenden.

4. Gußeisen mit Blech zu schweißen.

Die Oberflächen werden zuerst mit Salmiak rein gemacht, mit einem Brei von kalzinirten Borax und feinen Eisenfeilen bestrichen, dann zusammengefügt, durch Drath zusammengehalten, mit Thon umgeben, um die Oxidation zu hindern, und dann erhizt, bis das Eisenfeilig schmelzt.

Vom Löthen des Eisens, Gußeisens und Stahls.

Mit Gußeisen. Dupont, der dafür 1807 ein fran-

*) London Journal of Arts 1824, Arch. des Dec. de 1824 p. 427.

zösisches Patent erhielt, gießt hierzu Schalen aus Gußeisen von der gehörigen Größe, überzieht sie mit einem Brei von Pferdemist, streut Kolenpulver auf und läßt sie gut trokknen. Man legt nun zwei gleich große Platten Eisen und Stahl auf einander, erhizt von der Seite des Eisens, bringt beide in die Schale, das Eisen nach außen, und gießt Gußeisen darauf, welches Stahl und Eisen fest verbindet.

Nach einem andern Verfahren löthet man weichen Stahl und Schmiedeeisen, mit einer Mischung von Gußeisenpulver und Borax. Das Gußeisen wird gepulvert, nachdem man es öfters geglüht und in Wasser gelöscht hat *).

Um Eisen und Stahl zu löthen legt man ein Stük Gußeisen in die Fuge zwischen dem Eisen und Stahl, und schmilzt es ohne Borax zusammen. Das Gußeisen erfordert zwar mehr Hize, als der Messing, verbindet aber fester, und ist oft der Verbindung durchs Zusammenschweißen vorzuziehen, weil die Waaren nicht gehämmert werden, welches ihre Gestalt verändert. Auch ist gutes Schweißen selten, die Dräthe, Platten, die man zusammenschweißt, haben meistens Risse und brechen vielleicht da, wo sie miteinander verbunden wurden. Der einzige Nachtheil des Gußeisens ist dessen Härte; vielleicht kann man durch Gußstahl dasselbe ersezen.

Mit Schwefelkalien. Erhizter Stahl und erhiztes Eisen vereinigen sich nach Thurnbull, wenn man Schwefelkalien zwischen sie bringt.

Mit Messing. Man gießt 3 Unzen Zink in 9 Unzen geschmolzenen Messing, sezt 1 Alaun zu, rührt um bis alles Oxid auf die Oberfläche kommt, und gießt nun das Metall über einen in kaltes Wasser getauchten Reisig-

*) Mein Handbuch IX. 370.

besen, wodurch es sich in äußerst kleine Kügelchen zertheilt. Diese mit dem vierten Theil Borax gemischt, dienen nun zum Löthen des Gußeisens und verbinden es sehr gut. — Zum Löthen feiner Gußstahlwaaren, die durch die Hize, welche Zink- oder Messingschlagloth nöthig hat, leiden könnten, ist ein Schlagloth aus 19 Theilen feinem Silber, 1 Th. Kupfer und 10 Theilen Messing vorzuziehen *).

Mit messinghaltigem Silber. Feine Gußstahlwaaren, für die das Zink- oder Messingschlagloth zu heiß ist, kann man mit einem Schlagloth aus 19 feinem Silber, 1 Kupfer und 11 Messing löthen **).

Bereitung des Gußstahls.

Geschichtliche Nachrichten. Der Gußstahl wurde zuerst in England bereitet und seine Verfertigung gelang lange Zeit in andern Ländern nicht, weil man sie sich viel zusammengesezter vorstellte und die Hauptbedingungen: Ausschluß der Luft, feuerfeste Tiegel und hohe und gleiche Hize (die die Engländer mit ihrem Koks erreichten) nicht gehörig beachtete. Doch wurde im Bergischen bald guter Gußstahl nachgemacht***) und eben so in andern Theilen Deutschlands. In Preußen erhielt Fr. Nicolai ein Patent für die Verfertigung des Gußstahls; der nach dem Zeugniß des Oberbergamts dem besten englischen gleich kam †).

In Oesterreich lieferte zuerst das fürstl. schwarzenbergische Eisenhüttenwerk zu Murau Gußstahl; seit 1817

---

*) Mein Handbuch IX. 371.

**) Hdl. Ztg. 1823 S. 70.

***) Vornämlich zu Wald bei Solingen. (Hdl. Ztg. 1811 S. 1020.)

†) Hdl. Ztg. 1815 S. 483.

auch Franz Graf von Egger auf seinem Hammerwerk an der obern Fellach nächst Villach (sehr harten, harten, weichen und sehr weichen *) und Franz Gerlach in Wien (unschweißbaren und schweißbaren **). In Frankreich wurde erst 1809 mit Erfolg Gußstahl gemacht. 1810 erhielt Poncelet-Raunet in Lüttich einen Preis von 4000 Fr. für eine gute Sorte. Jezt sind viele Fabriken vorhanden.

Prechtl theilt in den Jahrbüchern des wiener polyt. Inst. I. 189 nachstehende Säze über die Bereitung des Gußstahls mit:

1) Zum Umschmelzen des Stahls ist eine heftige, gleichförmig anhaltende Hize erforderlich. Je länger man damit zubringt, den Stahl in vollen Fluß zu bringen, desto schlechter wird der Gußstahl. Der Grund davon liegt theils darin, daß unter jener Voraussezung die gleichförmige Mengung der Theile nicht vollständig erfolgt, theils und vorzüglich darin, daß der dieser hohen Temperatur ausgesezte Stahl allmälich, und zwar wegen der ungleichen Schmelzung ungleichförmig, Kolenstoff verliert, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur ist, und je länger die Operation dauert, wodurch er an Qualität und Gleichförmigkeit einbüßt. Der Stahl muß so vollkommen geschmolzen sein, daß er wie Wasser aus dem Tiegel fließt.

2) Je mehr der Stahl, den man umschmilzt, Kolenstoff enthält, desto leichter schmilzt er; und umgekehrt. Je höher und anhaltender die Temperatur ist, welche zu seiner Schmelzung erforderlich ist, desto mehr erträgt er die Hize bei seiner Verarbeitung, oder desto mehr hat er die Eigenschaft der Schweißbarkeit. Doppelt und einfach ge-

*) Man sehe über diese die allg. Hdl. Ztg. 1818 S. 397.

**) Er erhielt dafür am 5 Febr. 1818 ein Patent auf 10 Jahre. Hdl. Ztg. 1818 S. 250.

brannter Cementstahl, Rohstahl und Gerbstahl im Tiegel umgeschmolzen, geben daher verschiedene Sorten von Gußstahl, von denen jener aus dem stark gebrannten Blasenstahl der leichtflüssige oder unschweißbare, jener aus dem Gerbstahl der schwerflüssige oder schweißbare sein wird. Die Leichtflüssigkeit wird vermehrt, wenn man etwas weniges Kolenpulver zusezt oder in die Tiegelmasse etwas Kolenpulver einknetet. Mit diesem Zusaze kann man aus Gerbstahl schweißbaren oder unschweißbaren Gußstahl von allen Abstufungen schmelzen. Je geringer die Hize war, bei welcher der Stahl geschmolzen worden, bei desto geringerer Anlaßwärme nimmt er seine größte Härte an, und umgekehrt.

Eben so können aus demselben Materiale verschiedene Sorten von Gußstahl geschmolzen werden, wovon die eine mehr die andere weniger schweißbar ist, je nachdem die Schmelzhize längere Zeit fortgesezt worden ist, oder nicht. Eine Stunde längere Schmelzzeit bei der gehörigen Temperatur ist schon hinreichend, diesen Unterschied hervorzubringen.

3) Gußstahl, welcher bei geringerer Hize geschmolzen worden, d. i. solcher, welcher bei seiner Verarbeitung keine hohe Temperatur verträgt, eignet sich vorzüglich zu solchen Stahlarbeiten, welche bei großer Härte nicht so viel Stärke oder so viel Zähigkeit verlangen, eine hohe Politur annehmen sollen, und beim Härten (wegen der ungleichen Dike) dem Werfen mehr ausgesezt sind. Dergleichen sind feine Schneidwerkzeuge, Rasiermesser, Galanterie-Stahlarbeiten u. s. w. Der schweißbare oder bei größerer Hize geschmolzene Gußstahl eignet sich dagegen vorzüglich für solche Arbeiten, welche nebst Härte auch Stärke verlangen. Er erfordert, um denselben Grad von Härte zu erlangen, ein stärkeres Anwärmen.

4) Das Verfahren der Engländer nachzuahmen, und den Gußstahl aus Brennstahl zu schmelzen, dürfte in Oesterreich zu kostspielig sein, da die guten Gerbstahlarten wolfeiler sind, und diese einen wenigstens eben so guten Gußstahl liefern. Am wolfeilsten könnte vielleicht der blos einfach ausgerekte steierische Rohstahl auf Gußstahl benüzt werden.

5) Das Schmelzen des Gußstahls in Windöfen mit Holzkolen, selbst aus harten Kolen, ist eine mißliche Sache. Der Ofen faßt wegen des großen Umfanges dieser Kolen zu wenig Kolengewicht auf einmal, und die Hize wird, zumal für strengflüssigeren Gußstahl nicht intensiv genug. Ich war wenigstens nicht im Stande, in einem sehr gut ziehenden Windofen, Gerbstahl in einem noch mit etwas Kolenstaub versezten Tiegel vor fünf Stunden in einen leidlichen Fluß zu bringen. Mit guten Cokes kann dagegen diese Operation in drei Stunden beendiget sein. Ich halte es daher für das Beste, sich gleich den Engländern, der aus guten Schwarzkolen *) durch Destillation in einem eisernen Cylinder erzeugten Cokes zu bedienen. Kann man diese nicht haben, so muß man für Holzkolen (aus hartem Holze) ein starkes Gebläse anwenden und unter den Rost blasen.

1. Verfahren in England.

Urstoff. Man nimmt Blasen- (Cement- oder Brenn-) Stahl, der etwas stärker gebrannt ist, als gewöhnlich, um ihn mit mehr Kolenstoff zu verbinden. Um so viel als

---

*) Dergleichen Schwarzkolen finden sich an mehreren Orten in Steiermark und Kärnthen, zu Häringen in Tirol, zu Rossiz und Oslawan in Mähren, zu Waidhofen an der Ypps, zu Fünfkirchen in Ungarn.

möglich in die Tiegel zu bringen, zerbricht man ihn in kleine Stüke.

Ofen. Der Ofen zum Schmelzen des Stahls ist ein gut gebauter Windofen, welcher in seiner Form mit den Oefen zum Schmelzen von Messing und Eisen im Kleinen im Schmelztiegel übereinstimmt. Der Theil des Ofens, welcher den Schmelztiegel und das Brennmaterial enthält, hat eine prismatische Form, zwölf Zoll im Gevierten, und zwei Fuß Höhe vom Roste an bis zur Mündung, welche mit einem Dekel verschlossen wird. Etwa drei Zoll unterhalb dieses Dekels befindet sich eine horizontale Zugöffnung, welche unmittelbar in den Rauchfang geht. Diese Oeffnung hat etwa drei Zoll Breite, auf sechs Zoll Länge: sie darf niemals kleiner sein, als der offene Theil des Rostes an Flächeninhalt beträgt. In einigen Fabriken sind zehn bis zwölf solcher Oefen auf einmal im Gange. Sie sind in diesem Falle längs der beiden gegenüberstehenden Mauern des Schmelzsales angebracht, und diese Mauern enthalten die zu den Oefen gehörigen Rauchfänge von ansehnlicher Höhe. Die Mündungen der Oefen liegen mit dem Boden des Schmelzsales in gleicher Höhe. Der Aschenfall der Oefen selbst, durch welchen die Luft unter dem Rost tritt, steht mit einem unterhalbliegenden Keller in Verbindung, welcher gut mit Luftzügen versehen ist.

Tiegel. Die Tiegel in welchen der Stahl geschmolzen wird, werden gleich zum Gebrauche verfertigt. Das Materiale zu denselben ist ein fetter Thon von Stourbridge*), welchem etwas weniger Kolenstaub hinzuge-

*) Stourbridge liegt in der Grafschaft Worcester, in England, an dem Flusse Stour, und hat berühmte Thongruben.

fügt wird. Sie werden in einem Model von Gußeisen geformt, welcher die Form der äußern Oberfläche des Tiegels hat. In diesen Model wird die gehörige Quantität von dem zubereiteten Thon gebracht, und dann ein hölzerner Pflok eingetrieben, um mittelst desselben die innere Oberfläche des Tiegels zu bilden. Der geformte Tiegel wird dann allmälich getroknet, und bei einer viel geringern Hize als gewöhnliches Töpfergeschirr, ganz leicht gebrannt; welches Brennen nur zum Zweke hat, dem Tiegel so viel Festigkeit zu geben; um ihn in den Ofen einsezen zu können. Aus diesem Brennfeuer wird nun der Schmelztiegel, ohne abzukühlen, unmittelbar in den Stahlschmelzofen gebracht. Diese Manipulation hat den Vortheil, den Tiegel vor dem Reissen und Zerspringen zu bewahren, welchem er nicht entgehen würde, wäre er schon vor dem Einsezen in den Ofen so weit gebrannt worden, daß der Thon an demselben in eine anfangende Zusammensinterung gekommen wäre.

Der Schmelztiegel wird in den Ofen auf eine etwa vier Zoll hohe Unterlage gesezt, welche sich in der Mitte des Rostes befindet. Die untere Fläche dieser Unterlage hat einen geringern Durchmesser als die obere, auf welcher der Tiegel steht, um den Zutritt der Luft so wenig als möglich abzusperren. Jeder Tiegel ist mit einem flachen unten wol geebneten Dekel versehen, damit er gut auf dem Rand desselben passe. Er ist etwas breiter, als die Tiegelöffnung, um ihn mit der Zange leichter abnehmen zu können. Gewöhnlich wird dieser Dekel aus feuerfestem Thon verfertiget, der etwas weniges schmelzbarer ist, als jener, aus welchem die Tiegel bestehen; damit er im Feuer auf der Oberfläche etwas verglase, daher, noch bevor der Stahl schmilzt, an den Rand des Tiegels ausschmelze, und so den Zutritt der Luft verschließe.

Bedeken mit Fluß. Dieser Ausschluß der Luft ist wesentlich: denn bei dem Zutritte derselben würde die Oberfläche des schmelzenden Stahls verbrennen, und daher sich mit einer Eisenschlake bedeken, welche auf den über ihr liegenden Stahl, durch Entziehung des Kolenstoffes, frischend wirken, und so allmählich entweder den Stahl in weiches Eisen verwandeln, oder wenigstens seine Qualität sehr verschlechtern würde. Um daher diesem üblen Erfolge auf jeden Fall zu begegnen, bedekt man gewöhnlich den Stahl mit einem Flusse. Dieser Fluß ist von der Art, daß er bedeutend leichter schmilzt als der Stahl, und ausserdem keine Stoffe, als Schwefel, Phosphor und Metalle enthält, welche den Stahl verunreinigen könnten. Dazu dient Glas, welches kein Blei enthält. Gegenwärtig nimmt man in England die Asche aus den Gebläseöfen dazu. Man sezt von diesem Flusse so viel zu, daß die Oberfläche des zu schmelzenden Stahles davon bedekt werden kann.

Brennstoffe. Das Brennmateriale zum Schmelzen des Stahles sind eigends dazu vorbereitete Cokes. Diese Cokes werden aus den besten Pechkolen in verschlossenen Gefäßen gebrannt und sehr stark ausgebraten. Ihr Bruch ist daher weiß und glänzend; sie sind so hart, daß sie klingen, und ihr spezifisches Gewicht ist bedeutend größer, als jenes der gemeinen Cokes. Dieses Brennmaterial erregt daher bei angemessenem Luftzuge eine sehr große Hize, indem ein großes Gewicht desselben in einem kleinen Raum sich vereinigen läßt. Diese Cokes werden in eigroße Stüke zerschlagen, der Schmelztiegel wird im Ofen mit ihnen, von allen Seiten eng aneinander gelegt, umgeben und noch einige Zolle hoch damit bedekt. Diese Einlegung des Brennmateriales muß mit Vorsicht geschehen, um davon so viel wie möglich, und mit den nöthigen Zwischenräumen geordnet, in den Ofen zu bringen, weil dieses zuerst eingesezte Brenn-

materiale hinreichen muß, den ganzen Schmelzprozeß zu vollenden, indem weiter keine Cokes nachgegeben werden, nachdem die Mündung des Ofens mit ihrem Dekel verschlossen worden ist. Durch das Nachfüllen von kalten Kolen würde nicht nur die Hize geschwächt und die Operation verlängert, sondern auch der Schmelztiegel in Gefahr gesezt werden.

Die Schmelzung dauert drei bis vier Stunden. Ist der Stahl vollkommen geschmolzen; so wird der Tiegel mit einer konkaven Zange mit langen Stielen umfaßt, der Dekel von demselben abgestoßen, der Tiegel hierauf aus dem Feuer gehoben, die auf dem Stahle befindlichen Schlaken auf die Seite geschoben, und der Stahl in die Form ausgegossen. Während dieses Ausgießens sprühet er Funken, gleich dem Stahl der im Sauerstoffgas verbrennt.

Die Form ist von Gußeisen und von verschiedener Gestalt, nach der künftigen Verwendungsart des Stahls. Für die zum Ausreken in Stangen bestimmten Stüke ist sie achtekig: für Stahlplatten hat sie die Form eines Parellelograms; solche Stüke, die für breite Sägen bestimmt sind, sind schmäler an jedem Ende. Diese Stüke werden dann in der Rothglühhize ausgehämmert, oder unter dem Walzwerke ausgeplattet, oder auch in runde Stangen geformt; leztere theils vermittelst eines Zieheisens, theils mittelst eines Walzenpaares, in welchem sich halbkreisförmige Vertiefungen befinden, welche mit ihren Kanten durch die feste Lage der Walzen genau auf einander passen, so daß zwischen beiden Walzen eine Reihe von kreisförmigen Oeffnungen gebildet wird, durch welche die Stäbe hindurch gepreßt werden. Das Ausreken des Gußstahls zu den im Handel gebräuchlichen Formen muß übrigens bei der gehörigen Hize und mit Vorsicht geschehen, damit der Stahl nicht unganz werde. In dieser

Hinsicht sind die Walzwerke vorzuziehen. Wird der Stahl bei diesem Ausreken zu stark erhizt, so verdirbt er, und wird für feine Werkzeuge untauglich.

---

2. Verschiedene Verfahrungsarten zur Bereitung von Gußstahl.

1. Nach Mushet und Clouet.

a. Man bringe Stüke Schmiedeisen mit zerstoßenen Kieselsteinpulver umgeben in einen verkitteten Tiegel, und glühe ihn 65 Minuten stark. Das Eisen schmilzt zu Stahl, der im kalten Zustande sehr fest und strekbar, erhizt aber spröde und schwer zu streken ist. Erhizt man langsamer, so ist der Stahl minder spröde (Mushet).

b. Man wende statt Kieselpulver gestoßenes Bouteillenglas an; erhize aber dann 10 Minuten länger (Mushet).

c. 3 Theile eiserne Nägel, 2 Theile einer Mischung von gleichen Theilen kolens. Kalk (Marmor) und gebr. Thon, vermischt, in einem hess. Tiegel im Windofen (im Ofen mit Blasbälgen würde der Tiegel springen) bei zunehmendem Feuer erhizt und 2½ Stunden im Glühen erhalten. Die Hize muß zulezt auf 150 Grad steigen. Man erhält guten Stahl zu Rasirmessern.

d. 20 Eisenstükchen, 6 Kalkspat oder Marmor, 6 gestoßene hess. Schmelztiegel, langsam erhizt und 1 Stunde glühend erhalten. Man erhält harten, schmiedbaren Gußstahl (Clouet).

1. Nach Salmon und Busine in Tournay,

patentisirt am 25. April 1812. Sie schmelzen Cementstahl mit Baksteinpulver in einem verschlossenen hessischen

Schmelztiegel, wozu 3 Stunden nöthig sind. Der erhaltene Stahl soll zu den feinsten Werkzeugen tauglich sein und die schönste Politur annehmen *).

3. Nach Schmolder.

Schmolder gab 1820 nachstehende Vorschrift zu Gußstahl, aus dem sehr gute Scheren 2c. gegossen werden können. Man mischt 18 ℔ altes Brucheisen, 1 ℔ Eisenfeile, 2 ℔ altes Schmiedeeisen, 3 ℔ thonartigen braunen Eisenstein (geröstet und gepocht), 2 ℔ Kalkstein oder Kreide, 2 Unzen fein zertheilte Hornspäne oder Hufe, und 7 Unzen gestoßene Holzkole, bedekt sie in einem Schmelztiegel mit gebranntem Thon und schmelzt im Windofen mit Koks. Man erhält von dieser Menge (26 ℔ 9 Unzen) ungefähr 20 ℔ Stahl.

4. Aeltere Art.

Man umgibt Stangeneisen oder Eisenabfälle in einem Schmelztiegel mit gestoßenen Kolen (Holzkolen oder Koks oder statt diesen auch mit Reißblei), und erhizt bis die Masse schmelzt. Der Zutritt der Luft muß hierbei abgehalten, und daher oben eine Lage gestoßener Thon aufgelegt werden. Von Holzkolen ist $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{90}$ des Eisens nöthig (auf 100 ℔ Eisen $1\frac{1}{8}$ Kole).

Bereitung des Brennstahls in Thüringen.

Hollunder beschreibt in seiner metallurgischen Reise, das Verfahren in Pollmanns Stahlfabrik zu Ludwigsstadt (zwischen Ilmenau und Salfeld) also:

---

*) Handlungs-Zeitung 1825. S. 591.

Der Stahl-Cementirofen stellt im Aeußern einen in allen seinen Dimensionen nicht sehr von einander abweichenden Körper (oder Kubus) vor, welcher ungefähr 8 Fuß hoch (folglich auch eben ziemlich so lang und breit) ist. Der Länge nach, durch den ganzen Ofen hin, geht der Aschenfall, dessen Höhe ungefähr $\frac{4}{10}$ der ganzen Ofenhöhe, und die Breite $\frac{5}{4}$ bis $\frac{6}{4}$ Fuß beträgt. Auf selbigen kommt, und zwar genau in der Mitte des Ofens, der Rost zu liegen, welcher, so wie der ganze darüber befindliche obere Theil des Ofens, aus besonders dazu geformten feuerfesten Thonziegeln erbaut ist. Auf beiden langen Seiten des Rostes sind, ebenfalls von solchen Ziegeln, viele, ziemlich nahe an einanderliegende, perpendikuläre Canäle, zu 3 $\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, zum Feuerdurchzuge vorgerichtet, welche im Querdurchschnitte etwa 3 bis 4 Zoll große Quadratflächen bilden. Die äussern Seitenwände des Ofens sind parallel mit diesen Canälen, ebenfalls 3 $\frac{1}{2}$ Fuß hoch, und in einer ziemlich auch so weitem Entfernung vom Roste von feuerfesten Ziegeln aufgemauert, so daß dadurch der Ofen, der von der Sole bis zum Roste, mit Ausschluß des Aschenfalles, aus ganz massivem Gemäuer besteht, über demselben die Form zweier oblonger Kästen annimmt, deren vordere und hintere schmale Seiten ebenfalls mit 3 $\frac{1}{2}$ Fuß hohen Mauern eingeschlossen sind. Unter dem Boden dieser Kasten, der nur um weniges höher als der Rost liegt, laufen ebenfalls dergleichen Feuercanäle in horizontaler Richtung, welche von den eben beschriebenen senkrechten in einem rechten Winkel ausgehen. In die Cementirkästen kommen 6 Fuß lange und $\frac{3}{4}$ Zoll im Gevierte haltende, oder 1 Zoll breite und $\frac{1}{4}$ Zoll starke, geschmiedete Eisenstäbe, welche mit Kolenlösche, die bis zu der Größe eines feinkörnigten Sandes pulverisirt ist, darinnen in der Art stratifizirt werden, daß zwischen jeder Schicht Eisenstäbe immer eine $\frac{1}{4}$ Zoll dike Lage von Kolenpulver fest eingestampft, und jeder Kasten so ganz voll ge-

füllt wird. Auf die oberste Schicht Kolenlösche, womit man schließt, bringt man noch eine Lage von Sand, und zwar aus dem Grunde, weil dieser, (da sich doch immer bei der Arbeit etwas Kolenstoff verzehrt), indem er nachsinkt, keinen, dem Gelingen der Arbeit selbst nachtheiligen, leeren Raum im Cementkasten entstehen läßt, welches jeder andere unbewegliche Dekel thun würde. Auf den Sand endlich werden wieder Feuercanäle aus den öfters erwähnten Ziegeln vorgerichtet, welche ebenfalls aus den zunächst an dem Roste liegenden Perpendikulär-Canälen unter einem rechten Winkel, eben so wie die unter den Böden der Kästen hingehenden, aus und über die mit Sand bedekte Oberfläche der Kasten, der Quere nach, hinweglaufen. In denen dem Roste gegenüberstehenden längern Umfassungsmauern des Ofens, oder der beiden Cementirkästen, sind ebenfalls senkrechte Züge angelegt, welche aber eine grössere Weite, als die übrigen haben. Dis ist deshalb nöthig, weil sie durch eine senkrechte Zunge in Doppelcanäle abgetheilt sind. Der innere dieser Züge ist immer mit dem unmittelbar über ihm liegenden, über den Dekungssand hinweg geführten, Horizontalcanale zusammenhängend, während er an seinem tiefsten Ende, am Boden des Kastens, in den äußern Zug einmündet. An allen übrigen 3 Seiten des Kastens streicht die Flamme immer nur nach einer Richtung; nur in diesen eben beschriebenen Zügen, wird sie, vermöge der Theilung durch die Zunge, gezwungen, erst im innern Theile des Canales niederwärt zu steigen, und im Aeußern wieder hinauf zu ziehen, um dann ins Freie zu entweichen. Die Erhizung der beiden Cementirkasten geschieht nun dergestalt, daß ein, obgleich der geringere, Theil der Flamme in den Horizontalcanälen unter den Böden der Kästen hinzieht, und in dem untern Theile die nöthige Temperatur hervorbringt. Die größte Menge der auf dem Roste entwikelten Hize hingegen steigt, mittelst ihrer Tendenz nach

oben, in dem senkrechten Seitencanale in die Höhe, geht in den obern Horizontalzügen quer über die Kästen hin, und nimmt ihre Richtung in den innern Abtheilungen der, in den äußern Umfassungsmauern des Ofens, angelegten Feuerleitungen nach unterwärts, und streicht von da wieder in den äußern Abtheilungen derselben aufwärts und ins Freie. Durch diese Einrichtung werden die Cementkästen auf allen Seiten vom Feuer umspielt. Obgleich die Ziegelstärke von den innern Seitenwänden dieser, dicht neben einander liegenden, Feuercanäle 2 bis 3 Querfinger beträgt, so werden dennoch, bei gehöriger Feuerung, die Kästen bis zur Rothglühhize dadurch erwärmt, welches eben der richtige Grad der Temperatur bei diesem Prozesse ist. Auf die Horizontalcanäle, die über die obere Sanddeke des Kastens hinweggehen, werden eigends dazu bereitete, gutpassende, Dekſteine gelegt, und auf diese wieder eine Lage Sand geschüttet, damit die Kästen auch von der Seite ganz luftdicht verschlossen sind. Die ganze Operation eines Cementirens dauert gewöhnlich 5 mal 24 Stunden, und es gehen dazu 10 Klafter trokenes Holz auf. In beiden Kästen werden 100 bis 103 Centner Stabeisen auf einmal zu Stahl gebrannt. Damit man genau wissen könne, wenn der Cementationsprozeß beendigt ist, worauf viel ankömmt, so macht man in jede vordere schmale Seite des Ofenkastens eine etwa 2 Quadratzoll große Oeffnung, durch welche man einige, 1 Zoll im Querschnitt starke, Eisenstangen in den Kasten hineinschiebt, und solche einigemal gegen das Ende herausnimmt, um ein Stük abzuschlagen, und auf dem Bruche nachzusehen, wie weit der Kolenstoff schon eingedrungen ist.

Der hierbei erhaltene Stahl ist auf der Oberfläche blasig, und wird deshalb auch Blasenstahl genannt. Er ist im Bruche sehr feinkörnig, und muß noch ein, zwei, bis dreimal raffinirt werden. Dis geschieht ziemlich auf diesel-

be Art, wie man dabei in der Grafschaft Mark mit dem Siegenschen Schmelzstahle verfährt; nämlich es werden 8 bis 10 kurze Stäbe in eine große Zange gespannt, dieses Gebund weiß warm gemacht, und dann unter einem Stabhammer geschweißt, und zu Stäben ausgeschmiedet. Hierbei ist besonders viel Aufmerksamkeit nöthig, weil der nur bei Rothglühhize erzeugte Stahl, wenn er in Weißglühhize kommt, sehr leicht, durch Verbrennen, seinen Kolenstoffgehalt verliert, und auf der Oberfläche wieder zu Eisen wird, wenn man ihn nicht durch einen Ueberzug dafür schüzte. Dazu eignet sich am besten der Quarzsand, welcher auf den glühenden Stahl geworfen, zu Glase schmilzt, und so das Verbrennen verhindert. Zu gleicher Zeit muß aber auch ein solcher Sand die Eigenschaft haben, daß er beim Schmieden sich leicht wieder abscheidet, und nicht im Stahle sizen bleibt, welches manche Arten von Sand, so wie auch die zu diesem Zweke versuchte, fein pulverisirte Blauofenschlake thun, und sich deshalb nicht dazu qualifiziren. Der so ein-, zwei-, bis dreimal raffinirte Stahl wird entweder in stärkern Stäben versandt, oder auch wohl vorher noch ganz dünn gezaint. Es soll bei den dortigen Lokalitäts- und Hanverhälnissen die Fabrikation 30 bis 40 p. C. Ueberschuß abwerfen, und hat immer guten Debit, weshalb sie sehr einträglich ist.

Der Cementstahl hat vor dem im Frischfeuer aus Rohstahleisen bereiteten Schmelzstahle das zum Voraus, daß er in seiner Mischung viel inniger und gleichförmiger ist, als jener. Hingegen ist er nicht im Stande, ohne zerstört zu werden, einen starken und anhaltenden Hizgrad zu ertragen, während der in Weißglühfeuer erzeugte Schmelzstahl bei jedem, diesen nicht übersteigenden Hizegrad, durchaus beständig ist. Die zwekmäsigste Anwendung beider Gattungen zu den verschiedenartigen Sorten von Werkzeugen ergiebt

giebt sich daher schon aus diesen Haupteigenschaften von selbst.

Der beim hiesigen Werke befindliche Blauofen ist 21 Fuß hoch; ihm sind 2 hölzerne Spizbalgen vorgelegt. Er ist ganz nach der oben schon angegebenen Form gebaut. In 24 Stunden erbläs't man durchschnittlich 32 Centner Roheisen, welches blos zum Cementiren verfrischt wird; daher man beim Saze sowohl, als beim Frischen, schon darauf Rüksicht nimmt. Bei dem hiesigen Frischfeuer hat man das sächsische Anlauf-Frischen eingeführt. Alle übrigen sonst hier noch vorhandenen Werkstätte, sind von gewöhnlicher bekannter Einrichtung.

Von dem Damaszener-Stahl und seiner Verfertigung.

Mit dem Namen Damaszener-Stahl bezeichnet man einen harten und überaus biegsamen oder elastischen, auf seiner Oberfläche eine eigene wellenförmig adrige Zeichnung von weißen und grauen oder schwärzlichen Linien habenden Stahl, der ursprünglich in der Stadt Damascus gemacht wurde, jezt aber so wenig dort, wie anderwärts im Morgenlande mehr in alter Güte verfertigt werden soll.

Er kam stets schon verarbeitet, und zwar vonämlich in Gestalt von Säbel- und Degenklingen in Handel. Ausserdem machte man von ihm auch Dolche, Pistolen- und Flintenläufe, Panzer 2c.

In Europa und anderwärts suchte man diesen Stahl nachzuahmen, gab andern Stahl die flammigstreifigen Zeichnungen auf seiner Oberfläche, und nannte ihn dann damaszirten Stahl.

Der ächte damaszener Stahl ist überaus fein und hart;

und hat auf seiner Oberfläche eine Menge schwarzer, weisser und silberfarbiger bandförmige Wellen oder Adern, die sich linienförmig verschlingen *).

Die Säbel von demselben durchhauen Eisen ohne Scharten zu erhalten, und schneiden sehr leicht weiche Körper, z. B. nasses Holz, Knorpeln ꝛc. Sie haben meist einen angenehmen Geruch, der ihnen künstlich gegeben wird. Man unterscheidet die Chára-Chorássan und die Thában, als die vorzüglichsten Sorten, sie erscheinen ganz mit sehr feinen Linien bedekt, und gleichsam kraus, wie das feine Haar der angorischen Ziegen; die Kakmerdüen und die Ilánkavi, die etwas weniger geschäzt werden, sind ganz mit nach der Länge laufenden Linien durchzogen, welche bei den erstern sich an vierzig Stellen der ganzen Länge der Klingen berühren; eine dritte, mindere Sorte, die Terz-majmunt und die Chare, sind ebenfalls kraus, aber mit größerer Zeichnung als die zuvor angezeigten. Was die inneren Eigenschaften der Damaszener-Klingen betrifft, so sind sie durchaus spezifisch schwerer als die gemeinen europäischen Klingen und ungeachtet sie beim Anschlagen an harte Körper einen silberartigen Klang von sich geben, so nehmen sie doch nach dem Biegen nie ganz ihre vorige Form wieder an. Dieser Mangel an Elastizität wird jedoch durch ihre große Festigkeit, und durch die Fähigkeit, jeden beliebigen Grad der Härte anzunehmen, aufgewogen.

Die ächt türkischen haben unten an der Klinge einen halben Mond oder auch Sonne Mond und Sterne; sind an der Spize breit, nicht sehr lang, schwer in der Faust, von dikern Rüken und kurzen Angel, weil ihr Griff zwei

*) Man findet die Abbildung der damastartigen Figuren verschiedener Stahlarten im Bull. de la Soc. l'Enc. 21e Ann. p. 87.

Schalen von Holz, Elfenbein ꝛc. hat. Sie haben keinen Handbügel, sondern zwei Federn, die ein Mundstük einschliessen. Sie sind nicht biegsam, und bleiben nach dem Abschleifen, wenn man sie biegt, krumm, was ihrer geringen Härtung zuzuschreiben ist.

Flinten und Pistolen von Damaszener-Stahl sollen die Kugeln und das Schrot sehr zusammen ziehen; Kuirasse weniger leicht zu durchschiessen sein.

Die Güte der Damaszener-Säbel hat die Aufmerksamkeit der Künstler und Gelehrten vielfältig auf sich gezogen, und, da man die Art ihrer Verfertigung nicht zu erfahren vermochte, eine Menge verschiedenartiger Meinungen veranlaßt. Es gelang zwar leicht dem Eisen eine Art Damaszirung zu geben *), aber um so schwerer war es, ihm jene Stärke und Geschmeidigkeit zu ertheilen, welche den ächten Damaszenern eigen war.

Der Vater der neuern Chemie, Stahl, vermuthete schon, daß die Damaszener-Säbel halb aus Stahl und halb aus Eisen gemacht würden, welche man glühend zusammenwinde und nach allen Richtungen durch einander schweiße; wenigstens entstünden wenn man mit Eisen und Stahl so verführe, eben so geschlängelte Adern und Flammen.

Diese Meinung ward ziemlich allgemein, und da die Türken keine Stahlhütten haben, sondern alle ihre Waffen aus altem Stahl machen, den sie früher besonders in Un-

*) In Solingen und anderwärts damaszirte man Säbelklingen, indem man auf ihrer Oberfläche mit Kalk und Vitriol Wellen zog; später aber indem man viele dünne Eisen- oder Stahlstäbe von verschiedener Härte zusammenschweißte, den erhaltenen Stab spiralförmig zusammendrehte und härtete. Den so erhaltenen Damast nennt man dort ächten, den aufgebeizten unächten.

garn zusammenkauften, so glaubte man, daß insbesonders die Mischung verschiedener Stahlarten zur Güte der Damaszener-Klingen beitrage. Diese Meinung hatte zugleich andere Erfahrungen für sich. Schon bei den gewöhnlichen Messern u. a. Schneidwerkzeugen bemerkte man, daß sie um so leichter dem Zerspringen und Zerbrechen unterworfen sind, je härter der Stahl ist, und machte daher bei den größern gewöhnlich das Innere von Eisen und blos die Schneide von Stahl die man anschweißte. Die Elastizität des innern Theils erschwert in diesem Fall das Abspringen. Andere Werkzeuge, bei denen es weniger auf Härte als auf Biegsamkeit ankommt, macht man aus einer Mittelgattung von Eisen und Stahl. Aus einer solchen bestehen z. B. die steirischen Sensen und Sicheln.

In Hinsicht der Härtung glaubten Einige, daß sie durch neunmaliges Glühen und Ablöschen in frischem Gemsblute geschehe, Andere durch bloses Aussezen der erhizten Klinge in kalte Zugluft oder in den Windtrichter der Feueressen, wodurch ein langsames Erkalten und daher geringere Sprödigkeit bewirkt werde.

Gau widerlegte (Hist. nat. de Buffon IV. 205) die Meinung, daß in die ächten Damaszenerklingen Silber eingemengt werde. Tavernier gab in seinen Reisen *) Nachricht wie die Perser ihren Damaszener-Stahl machen. Sie nehmen dazu Stahl von Golconda, der allein, wenn man ihn mit Vitriolauflösung **) bestreicht, damastähnliche Zeichnungen annimmt. Beim Härten wird er nur schwach kirschroth erhizt, und nicht in Wasser sondern in einer benäßten Leinwand abgekühlt, da starkes Erhizen und schnelleres Abkühlen ihn hart und zerbrechlich machen würde.

*) Voyage de Tavernier en Turquie. Edit. de 1677. p. 507.

**) Diese heißt Zagh und besteht nach Barruel aus saurer schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Eisen.

Hermann wollte die Verfertigung des Damastes entdeket haben, machte sie aber nicht bekannt (Crells Annalen 1792 II. 99).

Nicholson glaubte den Damast durch Erhizen und Schweißen einer Mischung von deutschem Stahl und Feilspänen aus schwedischen Eisen nachmachen zu können. Die so erhaltene Mischung hat aber nur eine aus weißen und grauen zerstreuten Punkten bestehende Zeichnung. Man sehe hierüber das Neueste und Nüzlichste der Erfind. VI. 158.

O'Reilly schlug vor, dünne Stangen von weichem Eisen und Stahl zusammenzuschweißen, dann mehrmals umzubiegen und wieder so zusammenzuschweißen, daß die Linien sich mit den vorigen unter einem rechten Winkel brechen. Auf diese Art erhielt man aber ebenfalls keinen Damast. Eben so wenig gelang dis dem Engländer Wilde von Sheffield, der geschmolzenen Cementstahl in eine Form goß, in der rothglühende Stüke Eisen nach Belieben aufgestellt waren, und die Masse dann mehrmals ausschmiedete. Er erhielt dafür im Jahr 1795 ein Patent (Neuest. und Nüzl. der Erf. VI. 161.)

Clouet gab mehrere Arten Damaszenerstahl zu machen an. Zwei bestanden im Zusammenschweißen von Eisen- und Stahlblechen; eine dritte im Zusammenschweißen und nachherigen Zusammendrehen dünner Stangen oder Dräthe von Eisen und Stahl; eine vierte im Anschweißen von Eisen- und Stahltheilen auf der Oberfläche der Klingen. Von diesen Arten gibt die dritte allerdings einen damastähnlichen aber keineswegs dem ächten Damast ganz gleichen Stahl. Indessen wurde sie in mehrern europäischen Fabriken angewandt.

Die vollkommensten Versuche über die Darstellung des Damaszener-Stahls durch Zusammenschweißen von Eisen und Stahl hat neuerlich Prof. Crivelli in Mailand gemacht.

Er hämmerte aus Stangen von Bresçianer Meißelstahl (Acciajo da scultore) in dunkelrother Glühhize, 15 Zoll lange, 9 Zoll breite und ¾ Linie dike Platten, umwand sie mit gleich dikem Eisendrath so, daß die schief um die Platten gewundenen Dräthe noch einmal so weit als ihre Dike, und immer gleich weit von einander entfernt waren, um nur die Hälfte des Stahls an Eisen anzubringen, glühte sie nun dunkelroth und hämmerte sie flach. Hierdurch drang der Eisendrath bis auf ⅓ der Dike der Platte in leztere ein, zerquetschte sich auf derselben, und der Stahl mußte zwischen den Drath treten. Diese Platten waren 18 Zoll lang, 10 Zoll breit und 1 Linie dik; wogen nun 15 Pfund, wovon 10 Pf. Stahl waren, und wurden in 3 Theile zerschnitten. 24 solche Stüke so aufeinander gelegt, daß der Stahl des einen das Eisen des andern berührte, schweißte er durch dreimaliges Hizen zu einer Masse zusammen, die Klingen, mit ähnlichen Zeichnungen, wie die Damaszener, gab.

Ganz gleiche Klingen erhielt Crivelli, indem er in eine solche Stange von 24 Stüken, mit einer runden Feile auf jeder Seite, der Breite nach 25 kreisförmige Rinnen von 2 Linien im Durchmesser, oder ⅓ der Dike der Platte machte, alle gleichlaufend und in einer solchen Lage, daß da, wo auf einer Seite eine Furche war, auf der andern entgegengesezten eine Erhöhung wurde. Nachdem dis geschehen war, hämmerte er, bei dunkelrother Glühhize, die Stange der Breite nach, indem er sie mit einem Hammer so schlug, daß sie regelmäßig eben wurde, wodurch die acht Plättchen, welche ganz geblieben waren, ihrer ganzen Dike nach sich umbogen, und mit der ersten Platte bis zur Oberfläche der Stange, wo diese einen Einschnitt hatte, sich vereinigten, und dieselbe mit 8 Plättchen bedekten, welche dort ausgeschnitten waren, wo eine Erhöhung sich fand. Diese dem Scheine nach geebnete, aber wirklich gekrümmte Stan-

ge, bestand aus 8 ganzen Platten und 416 Stüken, welche aus den andern 16 Platten, wovon jede in 26 Theile geschnitten war, entstanden; sie wog nur 43 Unzen, und war 15 Zoll lang, 11 Linien breit und 6 Linien dik. Er zerschnitt sie hierauf wieder in 3 Theile, und erhielt durch Vereinigung und Zusammenschweißen derselben eine Stange aus 1248 Stükchen und 24 ganzen Platten, welche, da 8 auf jedes Drittel der ganzen Dike kommen, sich durch 416 dieser kleinen Stüke schlängeln. Dann gab er dieser Masse die Gestalt, die doppelte Dike und die Hälfte der andern Dimensionen der Klingen, die er daraus bekommen wollte: machte dann noch 25 rinnenförmige Einschnitte auf jeder Seite, welche etwas schief gegen die Klinge, 4 Linien breit, und so tief als nöthig waren, so daß sie immer auf $\frac{1}{3}$ der ganzen Dike reichten. Auf die Weise erhielt er eine Stange, welche aus 8 ganzen Platten bestand, die sich mitten durch 2496 Stüke schlängeln, welche von 32 zweimal in 16 Theile geschnitten und von anderen 32, nur in 26 Theile geschnittenen, Theilen entstanden. Sie wog 30 Unzen, und gab unserem Physiker einen vollkommenen ungarischen Säbel. Jeder so bereitete Säbel hielt 5 $\frac{1}{2}$ Pfund Stahl und 2 $\frac{1}{2}$ Pf. Eisen, und war bewundernswerth auf jeder Seite mit 110 kleinen Zeichnungen bedekt, welche alle einander ähnlich, und aus 45 oder 50 Linien oder concentrischen Ringen zusammengesezt waren, deren äusserst deutlicher Durchschnitt am Rüken erschien, und, ungeachtet eines Verlustes von 65 oder 69 per Cent, kam der Säbel, ganz fertig, nicht höher als auf 17 Lire 90 Centesimi. Andere gleiche Säbel, welche mit einem einzigen Einschnitte gemacht wurden, waren mit einer gleichen Anzahl ähnlicher Zeichnungen geziert, und blos durch die geringere Anzahl der concentrischen Linien verschieden; diese kosteten 13 Lire 80 Cent.

Solche Klingen verfertigt jezt Carlo Ponti in Mailand.

Das Ausgezeichnete der ächten Damaszenerklingen besteht darin, daß die Linien, welche sie bilden, sich nie durchkreuzen.

Eine ausführliche Abhandlung über Crivelli's Verfahren mit vielen neuen Bemerkungen, hat Karmarsch in den Jahrbüchern des k. k. polytechn. Instituts Bd. IV. S. 462. bis S. 508 bekannt gemacht. Er macht dort nachstehende allgemeine Folgerungen:

1) Die Hervorbringung einer Zeichnung auf metallischen Flächen durch Anwendung von Beizen, kann von zwei Ursachen herrühren, entweder nämlich von dem Kristallgefüge der Masse, oder von dem mechanischen Nebeneinanderliegen verschiedenartiger Bestandtheile.

2. Die von der Krystallisazion abhängenden Zeichnungen bilden eine eigene Klasse der Erscheinungen, welche man fortan mit dem Namen des Moiré métallique bezeichnen könnte, weil sie eins und dasselbe mit dem bisher ausschließlich so genannten Phänomen sind. Sie unterscheiden sich in ihrem ursprünglichen Zustande durch gerade, unter gewissen Winkeln sich berührende Linien, und können durch mechanische Bearbeitung ihren Charakter etwas ändern, nie aber ihn ganz verlieren, wenn sie nicht sammt ihrer Ursache — der Kristallisazion selbst — vollkommen zerstört werden.

3. Diejenigen Zeichnungen welche man an den gewöhnlichen orientalischen Waffen findet, unterscheiden sich, nicht blos dem Ursprunge nach, sondern auch in Bezug auf ihre äußere Gestalt, sehr wesentlich von den obigen. Sie bestehen nämlich aus mehr oder weniger regelmäßig gestellten, meist krummen, und keine Spur der Kristallisation zeigenden Linien und Fleken, welche ihre Entstehung der ungleichförmigen Mischung der Masse, und der eben so ungleichförmigen Wirkung der Beize auf die verschiedenen Bestandtheile verdanken. Man könnte für sie in der Zukunft den

Namen Damast beibehalten, im weitesten Sinne dieses Wortes aber auch alle der Entstehung nach damit verwandten, und früher aufgeführten Erscheinungen damit zusammen fassen.

4. Jene seltener vorkommenden orientalischen Klingen, welche eine offenbar von der Kristallisation herrührende Zeichnung besitzen, sind hiervon gänzlich zu trennen, und dem Moiré métallique (unter 2) beizugesellen.

5. Als charakteristische Bestandtheile des eigentlichen Damastes (3) kennt man bis jezt blos Eisen und Stahl, oder überhaupt Eisen von zwei verschiedenen Zuständen, in welchen es durch Säuren verschieden angegriffen wird. Die Mengung aus beiden Eisensorten kann, wie es scheint, am zwekmäßigsten durch mechanische Bearbeitung, also durch Schweißen, geschehen.

6. Ungeachtet mehrere Legirungen des Stahls eine dem Damast ähnliche Zeichnung liefern, so ist dieses doch kein Beweis, daß die orientalischen Klingen wirklich aus einer solchen Legirung bestehen. Der Wuz ist keineswegs das eigentliche Material dieser Klingen. Es scheint zwekmäßiger, die zahllosen Verschiedenheiten des orientalischen Damastes aus einer abweichenden mechanischen Bearbeitung, als aus einer Verschiedenheit der Bestandtheile zu erklären."

Neuerlich stellte Breant eine Ansicht auf, nach der der Damaszenerstahl nichts anders als Gußstahl ist, welcher mehr Kolenstoff als die europäischen Arten enthält, und in dem beim sorgfältigen langsamen Abkühlen zwei verschiedene Verbindungen von Kolenstoff und Eisen kristallisiren *).

*) Bull. de la Societé d'Enc. 22 An. p. 122. Ann. de l'Ind. nat. XIII. 156. oder Jahrbücher des polyt. Inst. V. 391.

Bekanntlich bildet der Kolenstoff mit dem Eisen eine Reihe von Verbindungen, von welchen der Stahl und der Graphit (dieser mit dem Maximum, jener mit dem Minimum des Kolenstoffgehaltes) die Endpunkt bilden, während die verschiedenen Arten des Gußeisens die Mittelglieder darstellen. Nach den neueren chemischen Erfahrungen, welchen zu Folge die Körper nur in bestimmten, unabänderlichen Verhältnissen sich innig verbinden, können auch Eisen und Kolenstoff, wenn lezterer in zu geringer Menge vorhanden ist, nur in so weit Stahl bilden, als der Kolenstoff hinreicht; das übrig bleibende Eisen bleibt im Ganzen blos als mechanischer Gemengtheil. Geht eine solche Verbindung durch langsames Abkühlen aus dem geschmolzenen in den festen Zustand über, so suchen sich die leichter flüssigen Theilchen des Stahls von jenen des Eisens abzusondern; hierdurch wird die ganze Masse eine Beschaffenheit erhalten, welche sie zur Hervorbringung eines Damastes fähig macht, der jedoch nicht sehr ausgezeichnet ist.

Ist die Menge des Kolenstoffes genau so groß, als sie sein muß, um alles Eisen in Stahl zu verwandeln, so kann auch nur eine einzige Art von Zusammensezung entstehen, und es wird auch jene oben erwähnte Trennung der Theile beim Erstarren nicht Statt haben. Wenn dagegen der Kolenstoff im Ueberschuß vorhanden ist, so muß nicht nur alles Eisen in Stahl umgewandelt werden; sondern es wird der nach dieser Verbindung noch rükständig bleibende Kolenstoff mit einem Theile des schon gebildeten Stahles neuerdings sich vereinigen, und eine zweite Zusammensezung (gekolenstofften Stahl, oder Gußstahl) hervorbringen, welche Anfangs mit dem reinen Stahle unregelmäßig vermischt ist, beim allmählichen Erstarren aber sich von diesem zu trennen sucht, und abgesondert kristallisirt. Hierdurch entsteht nun eine Mengung beider Stahlgattungen, welche nach dem Beizen mit schwacher Säure ausgezeichnet schön damaszirt erscheint.

Dieses ist in den Hauptpunkten die Ansicht Bréant's über den in Rede stehenden Gegenstand. Er wagt, ihr zu Liebe, sogar die Vermuthung, daß die Herren Stodart und Faraday bei ihren Versuchen über Stahl-Legirungen sich geirrt haben möchten, indem sie der Beimischung fremder Metalle Wirkungen zuschrieben, welche vorzüglich einer grössern Menge von Kolenstoff angehören. Indessen ist er, wie er sagt, weit entfernt, die Abwesenheit von Metall-Legirungen in den orientalschen Säbeln geradezu zu behaupten, ungeachtet er in einigen von ihm analisirten Bruchstüken weder Silber noch Gold, Palladium oder Rhodium fand. Es sei ja (meint er) sehr wahrscheinlich, daß eben dasselbe Volk, welchem es gelang, das Kupfer durch Legirung zu härten, ein ähnliches Verfahren mit dem Stahle vorzunehmen versucht habe.

Der Graphit scheint unter gewissen Umständen dem durch überflüssigen Kolenstoff spröde gemachten Stahle seine Weichheit wieder zu geben; wenigstens gaben 100 Theile Stahl mit 1 Th. Kienruß und 1 Th. Graphit vortreffliche Resultate. 100 Theile weiches Eisen und 2 Th. Kienruß schmelzen so leicht, wie gewöhnliches Eisen (Gußeisen?). Herr Bréant erhielt einige seiner besten Klingen aus dieser Mischung, welche aber das Unangenehme hat, daß sie im Gusse löcherig ausfällt, sich daher schwer schmieden läßt, und sich ausserdem beim Erkalten stark zusammenzieht. Diese Erfahrung lehrt uns die Entbehrlichkeit des Cementations-Prozesses, um Stahl zu erzeugen; man darf zu demselben Zweke das Schmiedeeisen nur mit Kienruß zum Schmelzen bringen, wodurch die Bereitungskosten sich sehr vermindern.

Feilspäne von grauem Gußeisen mit einer gleichen Menge ähnlicher, aber vorher oxidirter Feilspäne lieferten einen schön damaszirten Stahl, der sich durch eine große Elastizität auszeichnet, und hierin also einen Vorzug vor

dem orientalischen besizt. Da der Sauerstoff des oxidirten Eisens an die Erdmetalle und an einen Theil des Kolenstoffs übertritt, so muß die Mischung nothwendig desto weicher und geschmeidiger ausfallen, ein je größerer Theil der Feilspäne im oxidirten Zustande angewendet wird. Hr. Bréant meint, man würde auf eine ähnliche Art im Grossen Gußstahl bereiten können, und allerdings scheint dieses Verfahren eines Versuches werth. Man könnte sich als Zusaz des natürlichen Eisenoxides statt des künstlichen bedienen.

Bei allen zum Gusse angewendeten Mischungen ist es nöthig, das geschmolzene Metall wol umzurühren, weil sonst die Damaszirung nicht gleichförmig ausfällt. Je grössere Mengen von Kolenstoff der Stahl enthält, desto schwieriger wird seine Bearbeitung. Die meisten der von Bréant erzeugten Stahlsorten waren nur in einer gewissen, innerhalb sehr enger Grenzen liegenden Temperatur dehnbar; sie zerbrökelten sich, weißglühend, unter dem Hammer, waren dagegen beim dunkeln Rothglühen hart und spröde, so zwar, daß sie, einmal unter die kirschrothe Hize herabgekommen, der Feile oder dem Grabstichel weit mehr Widerstand leisteten, als selbst nach dem vollständigen Erkalten.

Herr Bréant leitet die verschiedene Gestalt der Zeichnungen des Damastes blos von einem abweichenden Verfahren beim Schmieden her. Wenn man sich begnügt, den Stahl blos in die Länge zu streken, so laufen die Adern nach dieser Richtung; wenn man ihn nach allen Seiten gleichmäßig ausdehnt, so erhält die Zeichnung ein kristallinisches Ansehen u. s. w. Er hält es für leicht, nach einigen Versuchen jeden verlangten Dessein auf diese Art hervorzubringen.

Nach dem Bericht der Aufmunterungsgesellschaft gibt dieses Verfahren Breants Stahl, der dem Damaszener

gleich ist, mitunter selbst übertrifft. Um auf Arbeiten daraus die Damastfiguren erscheinen zu machen, ohne der Politur zu schaden, wendet man das Verfahren der Orientalen an, das im Bestreichen mit einer Auflösung von Alaun und Vitriol besteht.

Der Hauptman Bagnold in Bombay gab kürzlich folgende Nachricht über das dort gebräuchliche Verfahren, damaszirte Säbel und Flintenläufe zu machen:

Die zu Bombay gefertigten Flintenläufe, welche denen zu Damascus ähnlich sind, und bei den Morgenländern in hohem Werth stehen, wegen der Schönheit der Windung (des Damasts), sind aus den eisernen Faßreifen gemacht, die sie aus Europa und mehrentheils aus England erhalten. Die Waffenschmiede zu Bombay sehen es sehr gern, wenn diese Faßreifen, welche sie verarbeiten wollen, verrostet sind, und können sie keine verrosteten erhalten, so legen sie dieselben geflissentlich erst an feuchte Orte, um sie rosten zu lassen, weil sie dis zu einer guten Verarbeitung für durchaus nothwendig halten. Diese verrosteten eisernen Reife schneiden sie alsdann in Stüke von ungefähr 12 Zoll Länge, legen dieselben in kleine Bündel (Garben) von ungefähr 1 oder 1½ Zoll Höhe zusammen: jedoch so, daß die Kanten genau aufeinander passen und keine über die andere hervorsteht. Alsdann wird ein Stük derselben, welches länger, als die andern ist, so aufgelegt, daß man seine beiden Enden umschlagen, und so das Ganze im Feuer zusammenhalten kann. Diese Bündel kommen nun ins Feuer, erhalten in demselben eine Schweißhize und werden in derselben zu Stangen oder Stäben geschmiedet von 1 Zoll Breite und ¼ Zoll Dike. Darauf biegt man sie drei oder mehrmal um (dublirt sie), schmiedet und strekt sie wieder, wie zuvor, und wiederholt die Arbeit drei oder viermal, je nachdem die Windungen (der Damast) fein

werden sollen. Hierauf werden die Stäbe erhizt, doch so, daß immer nur ein Dritttheil des Stabes auf einmal in die Hize kommt; darnach werden sie auf der schmalen Seite breit geschlagen, also gerade entgegengesezt von der bei der Schichtlegung. Hierdurch kommen die gewundenen Streifen auf die Außenseite. Alsdann wird der Lauf auf die gewöhnliche Weise geschmiedet, nur mit dem Unterschiede, daß man ihn hier, während er sich noch in der Schweißhize befindet, mehr als in England üblich ist, mit den Enden gegen den Amboß stößt, um ihn feiner gestreift zu erhalten. Diejenigen Waffenschmiede, welche recht sorgsam zu Werke gehen, bedeken die dem Feuer ausgesezte Seite mit einer teigartigen Masse, welche aus Lehm, Thon und Kuh- oder Pferdemist zusammengesezt ist, um das Metall gegen jedwede schädliche Oxidation zu sichern. Sobald der Lauf fertig ist, legt man ihn so lange in Weinessig oder in eine Auflösung von Eisensulphat (schwefelsaurem Eisen) bis sich die gewundenen Streifen (der sogenannte Damast) zeigen. Dis Verfahren nennt man zu Bombay die Drahtwindung.

Um die Streifen wellenförmig oder gekräuselt zu haben, werden die eisernen Stäbe bis auf ¼ Zoll ins Gevierte gestrekt und zum Theil links, zum Theil rechts gewunden. Von beiden Arten werden dann zwei zusammengeschweißt, ein paarmal umgebogen (umgelegt, dublirt) und eben so gestrekt, wie zuvor. Je geschikter und erfahrener in dieser Arbeit ein Waffenschmidt ist, desto verwikelter bringt er die Windungen (den Damast) durch das Streken, Umlegen und Drehen heraus.

Zuweilen nimmt man, um das damaszirte Eisen zu sparen, einen englischen Flintenlauf, feilt denselben rauh und belegt ihn entweder mit mehrern solchen damaszirten Eisenstäben der Länge nach, oder windet einen um densel-

ben herum und schweißt ihn an; wodurch man einen gewöhnlichen Flintenlauf gegen das Springen zu sichern glaubt. Beim Schmieden oder Schweißen gebrauchen die Eingeborenen niemals Steinkole als Feuermaterial, sondern immer Kole von weichen Holzarten.

Was die Verfertigung der damaszirten Säbelklingen betrifft; so geschieht dieselbe auf verschiedene Weise.

Einige Waffenschmiede machen Bündel (Garben), wo eine Lage aus weichem Gußstahl und eine andere aus hartem Gußstahl immer mit einander wechselt, und zwischen jede Lage wird pulverisirtes, mit Borax vermischtes Gußeisen eingestreuet. Ein solcher Stoß wird dann um ein Dritttheil länger, als die Klinge werden soll, ausgestrekt umgelegt (dublirt), erhizt, gewunden und einigemal umgeschmiedet. Die gewundenen Streifen werden dann ebenso, wie bei den Flintenläufen, durch Weinessig oder eine Auflösung von Eisensulphat (schwefelsaurem Eisen) sichtbar gemacht.

Manche Säbelklingen sind aus drei Platten zusammengeschmiedet, nämlich aus zwei Platten von dem oben beschriebenen damaszirten Stahl und aus einer Platte von gutem Eisen. Leztere ist schmal und kommt nach dem Rüken der Klinge hin zwischen die beiden Stahlplatten zu liegen; so daß die Schneide der Klinge auf eine hinlängliche Breite ganz aus Stahl besteht.

Andere sind aus einer Stahlplatte gefertigt, welche sie auf beiden Seiten mit dünnen Eisenblechen versehen, um der Klinge die gehörige Härte und auch die nöthige Geschmeidigkeit zu geben *).

*) Herr Gill zu London hat ebenfalls eine ächte damaszirte Klinge untersucht und gefunden, daß sie in der Mitte bis zur Schneide aus glatten und hartem Stahl oder Wuz be-

Der Hauptmann Bagnold sah zu Bombay auch die eben beschriebenen Säbelklingen härten und beschreibt das dabei beobachtete Verfahren folgendermassen:

Die Klinge wurde mit einem Teig überzogen, welcher zu gleichen Theilen aus Barilla *), kleingestoßenen Eierschalen, Borax, Kochsalz und roher Soda bestand, und hierauf bis zu einer mäßigen Rothglühhize gebracht; sobald sie aber in diesem Zustand kam, und zum dunkeln Glühroth übergehen wollte, in Quellwasser gelöscht.

So viel als der Hauptmann Bagnold erfahren konnte, so scheint es, als ob die Waffenschmiede zu Damascus all ihren Stahl aus Decan **) erhielten, wo man ihn fonlode hind oder indischen Stahl nennt, der dort in Ueberfluß sich findet, aber ohne große Nachfrage. Das, was man eigentlich damaszirt nennt, ist diesem Stahl von Natur eigen, und das streifige Ansehen erhält er, sobald man die Klingen in irgend eine Säure legt.

Den Giohar oder das metallisch glänzende über-

---

stand; von der Mitte nach dem Rüken zu aber aus Eisen und an beiden Seiten mit damaszirtem Stahl versehen war, wodurch sie die nöthige Härte, Geschmeidigkeit und ein gutes Aussehen erhielt.

*) Mit diesem Namen bezeichnet man im Handel das unreine Natron, welches aus Spanien und der Levante kommt. Man bereitet es, indem man verschiedene Pflanzen, welche an der Seeküste wachsen, und hauptsächlich dem Geschlechte Salsola angehören, zu Asche brennt. Im Handel bekommt man sie in harten porösen Massen von braungeflekter Farbe. — Kelp, ein weit unreineres Alkali, welches man durch Verbrennung verschiedener Seegräser gewinnt, wird auch manchmal Britische Barilla genannt.

**) Eine hindostanische Landschaft, welche gegenwärtig unter die Maratten, den Nizam und die Britten getheilt ist.

überglaste Ansehen gibt man im Morgenlande den Säbelklingen durch nachfolgendes Verfahren *):

Vor Sonnenaufgang (um bei dem schwächeren Lichte das gleichförmige Rothglühen der Klingen besser beobachten zu können), wird der Säbel auf Kolen gelegt, mit unangezündeten Kolen bedekt, das Feuer angeblasen, und (wovon der Erfolg abhängt) wenn die Klinge die gehörige Hize erlangt hat, sie in eine Mischung aus Sesamöl, Schöpstalg, Jungfernwachs und Naphta oder vielmehr Erdöl getaucht, die in einer langen Wanne ist. War die Klinge zu lange im Feuer, so entsteht kein Giohar, war sie nicht weiß genug, so wird er ungleich. Das Eintauchen muß nothwendig mit der Schneide voran, überdis schnell und in der ganzen Länge der Klinge zugleich geschehen. Die Klinge bleibt in dem Eintauchkübel so lange, bis sie erkaltet ist. Nun nimmt man sie heraus, sezt sie auf die Kolen, und wenn das Oel verraucht ist, läßt man sie kalt werden und nimmt mit einem Messer die anhängende Asche weg. Tannenkole ist am besten zum Heizen, die Kole muß aber frisch sein, und der Wind auf die Mitte der Klinge und nicht auf die Enden gerichtet werden. Durch das öftere Eintauchen der Klingen nimmt die Güte der Oelmischung zu. Die Klinge wird nun etwas geschliffen, mit einem geölten Holz und mit Smirgel polirt, dann mit Blutstein braun gemacht, und gleicht hierauf der schönsten englischen. Nun wird sie mit Kalkstaub gerieben, um das Oel wegzunehmen, wobei man sie mit der Hand nicht berühren darf, hierauf mit in Wasser angemachter Tabaksasche gerieben, und nun mit der Hand schnell und gleichförmig mit der Auflösung des Zagh (einer natürlichen Mi-

---

*) Barker in dem Annual Register of 1818, oder mein Handbuch IX. 369.

Bayerische Staatsbibliothek München

schung von Alaun und Eisenvitriol) überstrichen, und in einer Kufe mit reinem Wasser getaucht. Beides wird von 3 zu 3 Minuten, ungefähr 10mal wiederholt, bis der Giohar vollkommen erscheint. Man reibt die Klinge neuerdings, und bestreicht sie nach dem Troknen mit Oel. Im Winter wird die Auflösung erwärmt. Der Glanz den die Orientalen den Flintenläufen geben, wird anders erhalten. Man reibt sie mit dikem, grobem Papier und feinem Sand, oder gestoßenen Baksteinen, bis allenthalben die metallische Eisenfarbe erscheint. Um die Flinten leicht halten zu können, wird ein Stok in den Lauf gestekt, und nachher bedekt man den Lauf ungefähr einen Zoll hoch, (so daß keine Luft an ihn kommt, die den Damast verhindern würde) mit einem Teig aus 175 Gewichttheilen Schwefel, 11 Salmiak, 14 Kochsalz und Wasser, und läßt ihn, nach der Wärme der Witterung, länger oder kürzer unter dieser feuchten Bedekung. Nach 24 bis 30 Stunden nimmt man den Teig weg, wäscht den Lauf mit vielem Wasser, wäscht ihn ab und bestreicht ihn mit Oel.

Zum Schlusse müssen wir noch die ältere in den europäischen Fabriken gebräuchliche Damaszirung angeben. Krüniz (Encycl. VIII. 646) beschreibt sie also: Man reibt die vorher wolpolirte Klinge mit Kalkmehl ab, nimmt nachher mit Wasser vermischten Kalk, reibt solchen auf der Hand wol untereinander, berührt darauf die Klinge hin und wieder Fleken- und Flammenweise, dünn und diker, damit, und läßt endlich alles an dem Feuer, oder an der Sonne, troken werden. Hierauf läßt man Vitriol in Wasser auflösen, und streichet selbiges darüber. Wo nun gar kein Kalk, oder nur sehr dünn, hingekommen ist, da wird es schwarz, stark und schwach. Nach einer kleinen Weile wäscht man alles mit Wasser sauber ab: so ist das Damaszíren geschehen. Man kann auch das ausgegangene Wasser wieder sichtbar machen, wenn man die Klinge mit Schmer-

gelpulver und Oel poliret, im Kalke wieder abreibet, hernach aber Zitronensaft nimmt, und Schusterschwärze, welche aus Vitriol gemacht ist, darunter mischet, und die Klinge damit über und über benezet, da denn die Fleken wieder hervor kommen.

Das Parfümiren geschieht auf folgende Weise. Man nimmt 8 Gran grauen Ambra, 6 Gran guten Bisam, 4 Gran unverfälschten Zibeth, reibt es mit Zukerkand in einem gläsernen Mörser wol unter einander ab, und thut hernach von dem ausgepreßten Behenöl dazu, vermischet es wol, und hält die Klinge über ein gelindes Kolfeuer, so nicht rauchet noch stinkt, damit sie wol erhize. Alsdann trägt man mit einem Schwamme die erwähnte Mixtur auf, und zwar nur ein einziges Mal: so bleibt der Geruch beständig darin.

Einige erfordern auch zu Damaszener-Arbeit das Aus- und Einlegen mit Gold und Silber. In dieser Absicht schneidet man mit einem Feilenmesser, womit man sonst die kleinen Feilen schneidet, die Figuren in das Eisen, welches man damasziren will, und klopfet hernach in das eingeschnittene einen Gold- und Silberdraht, arbeitet die Rānderchen der Rize etwas über den Draht, verschneidet oder vergleicht alles sauber; wiewol man diese Arbeit auch durch Aezen verrichten kann.

Auf die bisher beschriebene Art wird nicht allein der Stahl damaszirt, sondern auch von vielen deutschen und französischen Schwertfegern, Schlossern, Sporern, Waffenschmieden, und andern Eisen- und Stahlarbeitern, allerlei künstliche Arbeit an Degenklingen, Degengefäßen ꝛc., wie auch ganze Kürasse und Harnische, daraus gemacht. Man kann auch alte Damaszener-Klingen sehr wol brauchen, allerlei andere Eisen- und Stahlarbeit damit zu belegen. Sonderlich lassen sich die Plättmühlen, zum Gold- und

Silberdraht-Plätten, davon trefflich machen; nur muß man behutsam damit umgehen; denn allzugroße Hize macht es ganz brüchig, wenn es kalt wird; daher muß es allmälig heiß, und nur so glühend werden, daß es zur Goldfarbe komme. Man muß das Feuer nicht auf Asche, sondern auf gekochten und mit Wasser abgelöschten Gips, machen; sonst wird es im Schmieden voller Bläschen, springt ab, und wird Hammerschlag.

Das Damasziren der Flinten-, Pistolen- und Büchsenläufe, geschieht folgender Massen. Gewöhnlich nimmt der Rohrschmid auf den Fabriken zu den Platinen eines solchen Laufes zugleich graues (hartes) und weißes (weiches) Eisen und Stahl, legt die dünnen Stangen dieser Metalle nach der Länge zusammen, und windet sie nach dem Zusammenschweißen. Das gewundene Stük Metall schmiedet er wieder platt, schlägt es zusammen, windet es von neuem, und wiederholt diese Arbeit einige Mal, ehe er daraus eine Platine schmiedet. Diese wird endlich wie alle übrigen Platinen zusammen geschweißt, und in ein Rohr verwandelt. Weit feiner aber ist die Damaszirung, oder, mit dem Büchsenmacher zu reden, der Damast, wenn das ganze Rohr aus aufgewikeltem Drahte zusammen geschweißt ist. Man nimmt nämlich einen alten Flintenlauf, und umwikelt ihn, etwa nach der halben Länge des künftigen damaszirten Rohres, mit feinem ausgeglüheten Drahte; denn die Verwikelung dehnt sich, wie leicht zu erachten ist, bei dem Zusammenschweißen aus. Auf jede Lage werden, nach der Länge, einige stärkere Enden Draht gelegt, damit die Lagen nicht auseinander fallen. Eine Person wikelt den Draht um den Dorn, und eine andere staucht ihn mit einem Stämpel gegen den Dorn fest an. Diese Arbeit wird so lange fortgesezt, bis der umgewikelte Dorn mit dem Drathe etwa so dik ist, als der Schenkel eines ausgewachsenen Mannes. Alsdann übergibt man die

Verwikelung des Drathes einem geschikten Rohrschmiede auf der Gewehrfabrik, der den Drath bis zur Schweißhize bringt, und ihn erst auf einem starken, zulezt aber auf einem kalibermäßigen Dorne zusammen schweißt. Der Draht muß aber wenigstens zwanzig Mal in die Glut gebracht werden, ehe er sich völlig zusammen schweißen läßt. Die geringste Damaszirung entsteht alsdann, wenn man um einen schwachen Lauf, der eine Hülse heißt, Draht wikelt, oder um denselben eine dünne Platine von der ersten Damaszirung schlägt, und beides auf dem Rohre anschweißt. Allein, die Adern des damaszirten Rohres fallen erst alsdann in die Augen, wenn das Rohr gebeizt ist. Man bedekt es daher in einem hölzernen Troge völlig mit Essig, Vitriol, verfaulten Zitronen und Scheidewasser, und läßt es in dieser Beize so lange stehen, bis sich die Adern zeigen. Das Eisen läuft aber in der Beize roth an, und daher muß man es abwaschen, wenn sich die Adern zeigen sollen.

Von dem Wuz- oder indischem Stahl.

Dr. Scott von Bombay gab in den lezten Jahren des vorigen Jahrhunderts zuerst Nachricht von einer in Ostindien unter dem Namen Wuz gebräuchlichen Stahlart, die nach ihm, an Härte alle dort gebräuchlichen übertraf, und vornämlich zur Belegung des Theils der Flintenschlösser, worauf der Stein schlägt, zum Drechseln des Eisens, Schneiden der Steine, zu Meiseln, Feilen, Sägen gebraucht werden sollte *). Er bemerkt ferner, daß dieser Stahl keine starke Glühhize vertragen könne, daher sehr schwer zu schmieden sei und sich nicht mit Eisen und Stahl

*) Geißlers Repertorium II. 52.

schweißen ließe. Bei Erhizung bis zum Rothglühen scheine ein Theil abzufließen und gehe ganz verloren; als ob er aus Metallen von verschiedener Schmelzbarkeit bestehe.

Pearson beschreibt den von Dr. Scott als Probe eingesandten Wuz also: „Er ist in runden Kuchen, die 5 Zoll breit, 1 Zoll dik und etwas über 2 ℔ schwer sind. Jeder Kuchen war übrigens beinahe ganz durchgehauen, und sonach gewissermassen in zwei gleiche Theile getheilt. Er war äußerlich von einer matten schwarzen Farbe, die Oberfläche war glatt, so auch der abgehauene Theil, und ausser einigen löcherigen Stellen und kleinen Höhlen schien übrigens das Gefüge gleichförmig zu sein. Es fühlte sich ungefähr so schwer als eine gleiche Menge Eisen oder Stahl, und war ohne Geschmak und ohne Geruch. Durch die stärksten Hammerschläge konnten keine Eindrüke gemacht werden, auch ward es durch Schlagen nicht zerbrochen, was bei einem gleichen Stük Stahl gewiß der Fall gewesen sein würde. Mit dem Feuersteine gab es Feuer, und unter der Feile war es ungleich härter, als gewöhnlicher, noch nicht gehärteter Stangenstahl, und Huntman's noch nicht gehärteter gegossener Stahl. Es schien die Härte von gewissen Arten rohen Eisens zu haben, widerstand aber der Feile nicht eigentlich, wie stark gehärteter Stahl, und verschiedene Arten von rohem Eisen: denn obschon der Hieb der Feile schnell niedergedrükt wurde, so war auch das Wuz in diesen Zustand der Feilung gebracht. Die gefeilte Oberfläche war von einer hellen blaulichen Farbe, die wie gehärteter Stahl erschien; indessen aber waren doch einige Stellen heller als andere, die am meisten glänzenden Orte schienen die härtesten zu sein, so daß denn der Grund darin zu liegen schien, daß die Oberfläche uneben, unb etwas löchricht erschien. Indessen ohnerachtet dieses unebenen und löchrichten Ansehens der gefeilten Oberfläche wurde doch eine Politur erhal-

ten, welche, wie ich glaube, wenigstens gleich kam, wo nicht am Glanze und Feinheit diejenigen irgend eines Stahls übertraf, als ich je gesehen habe. Die Wuzfeilspäne wurden vom Magnet wie gewöhnliche Eisenfeilspäne angezogen.

Als ein Kuchen dieser Substanz in dem Theile zerbrochen wurde, der beinahe durchgehauen war, gab der Bruch ein Korn und eine Farbe von einem offengekörnten Stahl, obschon nicht so stark, wie ich das Korn einer Stange Stahl gesehen habe, vielmehr schien es demjenigen des Stahls ähnlich zu sein, welcher erhizt und etwas gehämmert worden, ohngefähr wie bei einigen Arten von verfeinertem rohen Eisen."

Fernere Untersuchungen zeigten daß der Wuz kalt nicht, glühend nur schwer gehämmert werden kann; sich härten und enthärten läßt; an Politur den feinsten Stahl übertrifft, strengflüssiger ist als Roheisen; minder brüchig als dieses und Stahl; sich in Säuren löst, und durch Benezen mit Salpetersäure auf seiner polirten Oberfläche schwarz wird.

Stodart und Faraday fanden daß der ostindische Stahl vornämlich durch einen Gehalt von Alumium und Silicium seine Eigenschaften erhalte. Uebrigens sind seine Hauptbestandtheile, wie die des gewöhnlichen Stahls, Eisen und Kolenstoff.

Um den Wuz nachzuahmen, fanden sie blos folgendes Verfahren anwendbar. Stahl oder Eisen wird in kleinen Stüken, mit Holzkolenpulver sehr stark und längere Zeit hindurch erhizt. Der Stahl verbindet sich hiedurch mit noch mehr Kolenstoff, bekommt eine dunkle metallgraue Farbe, wie schwarzes Tellurerz, und wird sehr kristallinisch. Dieses Kollenstoffeisen enthält 94'36 Eisen und 5'64 Kolenstoff. Es wurde nun mit reiner Thonerde vermengt

und in einem dichtverschlossenem Tiegel lange Zeit heftig erhizt, wodurch sich das Kolenstoffeisen mit dem Metall der Thonerde verbindet, eine weiße Farbe bekommt, körnig und äußerst spröde wird. Die Verbindung gab 6'4 Theile Thonerde in Hundert, und 40 Theile davon wurden mit 700 Theilen gutem Stahl zusammen geschmolzen. Das dadurch erhaltene Metallgemisch war hämmerbar, die polirte Oberfläche erhielt durch Schwefelsäure den herrlichen Damast, den der Wuz ganz besonders hat, und hatte alle schäzbaren Eigenschaften desselben. 67 Theile des ersten Gemisches und 500 Stahl gaben ebenfalls ein gutes Gemische.

Die damaszirte Oberfläche des Wuzes ist eine Folge seiner kristallinischen Bildung und allen Theilen desselben eigen.

Ueber das Härten des Stahls.

Oben (S. 5) wurde bereits erwähnt, daß der Stahl die Eigenschaft hat, durch schnelles Erkalten nach dem Glühen oder Erhizen hart, durch langsames weich zu werden. Hierauf beruht das Härten stählerner Werkzeuge und Geräthe. Man erhizt sie nämlich bis zu einem gewissen Grade, und sezt sie dann einer bestimmten Erkältung, durch Eintauchen in eine mehr und weniger kalte Flüssigkeit aus.

Den Grad der Hize, welche man dem Stahl gibt, bestimmt man durch die Farbe, die der erhizte Stahl annimmt, durch das Anlaufen des Stahls, noch sicherer aber durch den Wärmemesser. Man nennt dieses Erhizen das Anwärmen, und verrichtet es theils im offenen Feuer, theils über oder in geschmolzenen Metallen (metallischen Bädern) wobei man den Wärmegrad besser regeln und auch mehr erhöhen kann, wodurch härterer Stahl

erhalten wird *), theils auch durch Abbrennen geschmolzenen Fettes auf dem zu härtenden Metall (z. B. bei Sägblättern).

Eine Schwierigkeit bei Werkzeugen mit ungleicher Oberfläche, z. B. bei Rasirmessern, Feilen ꝛc., ist hierbei, daß die dünnern Theile, z. B. bei Feilen die Zähne, eine größere Hize annehmen, als die dikern, und daher eine ungleiche Härtung entsteht. Man legt daher, wo dis angeht, z. B. bei Messern mit dikeren Rüken, die dikern nach unten zu, wohin die Hize kommt, oder umgibt sie mit heißem Sand.

Zugleich oxidiren sich die dünnern Theile leichter, und um dis zu verhindern muß man den Zutritt der Luft abzuhalten suchen. Es geschieht dis theils durch das Erwärmen in Flüssigkeiten, wodurch zugleich eine gleichmäßigere Erhizung bewirkt wird, theils durch Ueberziehen mit einer luftabhaltenden Mischung. Bei Feilen gebraucht man eine Mischung von Kochsalz, weißgebranntem Bein und Bierhefen, oder von Roggenmehl, das mit gesättigter Salzauflösung bis zur Syrupdike angemacht ist. Man überzieht die Feilen **) mit der erstern Mischung, und taucht sie in die lez-

---

*) Bohrer, die auf gewöhnliche Art gehärtet oder in Blei erhizt und in kaltem Wasser, Wachs oder Quecksilber gehärtet, nicht im Stande waren Gußeisen zu durchbohreu, erhielten die nöthige Härte, als man sie in einen Flintenlauf mit Rose-schen leichtflüssigem Metall umgeben bis zum Weißglühen erhizte und dann den Flintenlauf schnell in kaltes Wasser tauchte. Dann öffnete man den Flintenlauf und tauchte ihn in kochendes Wasser. Das leichtflüssige Metall schmolz und die Bohrer kamen an die Oberfläche. (Mein Handbuch f. Fabrik. VII. 274).

**) Dieses Eintauchen geht geschwinder, auch erspart man dabei an Kochsalz.

tere, erhizt sie in einem Ofen, in dem sie auf Eisenstäben liegen, bis der Ueberzug hart ist, damit er nicht abfällt, wenn die Feilen später im Kolenfeuer angewärmt werden.

Durch das schnelle Abkühlen in kalten Bädern (bes. in kaltem Wasser) biegt oder krümmt sich der Stahl auch häufig, indem von einzelnen Theilen des Stahls der Wärmestoff zu schnell abgeleitet wird, und dadurch einseitiges zusammenziehen derselben veranlaßt. Dis zu verhindern, muß man schnell und senkrecht eintauchen. Noch besser ist es aber, wenn man das Härten stufenweise verrichtet, und den Stahl erst wenig erhizt ablöscht, dann stärker erhizt ins Wasser bringt, und so mehrmals unter wachsender Wärme bis zur gewöhnlichen Hize. Lydiatt fand dis durch mehrere Versuche bestätigt *). Er nahm 6 Zoll lange, und ½ Zoll dike Stahlstäbe, ließ sie ganz genau abdrehen, und gerade richten. Einige löschte er auf die gewöhnliche Art, und fand, daß sie sich in einem Bogen gekrümmt hatten, dessen Pfeil 0,05 Zoll betrug. Die andern wurden anfangs nur so heiß gemacht, daß sie beim Eintauchen in Wasser zischten, dann etwas stärker erhizt, und zum zweitenmale in Wasser gehärtet. Dis wiederholte man auf ähnliche Art 4 bis 5 mal, und brachte sie erst zulezt bis zu der beim Härten gewöhnlichen Hize, das ist, daß das Stük am Tage blutroth scheint, und tauchte dieselben dann in kaltem Wasser. Sie waren vollkommen gut gehärtet, und ganz gerade geblieben.

Kleine Gegenstände, auf die sich obiges Verfahren nicht gut anwenden läßt, löscht Lydiatt in heissem Wasser ab, erhält sie dann eben so hart, als in kaltem, und findet, daß sie ihre Gestalt weniger verändert haben.

Bei Rasirmessern empfahl Rhodes auch insbesondere sie nicht gleich nach dem Schmieden zu härten, sondern vor-

---

*) Mein Handbuch f. Fabrik VII. 273.

her abzuschleifen. Hierdurch werden die Schuppen weggebracht, welche durch das Schmieden entstehen, und das gleichförmige Erwärmen und Abkühlen verhindern, folglich die Härtung ungleich machen.

Um Stahl, den man gehärtet hat, wieder weich zu machen, darf man ihn nur weniger erhizen und dann in einer weniger kalten Flüssigkeit (oder langsamer) abkühlen. So erhizt man die gewöhnlichen Stahlfedern, härtet sie zuerst in Wasser, Oel ꝛc., und macht sie dann durch geringes Erhizen wieder weicher. Rothglühender Stahl wird beim Löschen in kaltem Wasser hart (kirschrothglühender, fast so spröde als Glas); nicht ganz rothglühender, aber wird weicher. Erhizt man ihn übrigens gleich anfangs in einer Mischung aus Blei und Zinn (ungefähr im Verhältniß des Loths der Bleigiesser), so kann man ihn gleich darin erkalten lassen und so durch eine Arbeit weichen gehärteten Stahl erhalten.

Beim Härten in metallischen Bädern bedient man sich der Gefäße von Gußeisen, die am besten in einen Ofen mit Registern stehen, um nach Willkühr das eine oder das andere erhizen zu können.

Statt des Anlaufens bediente sich zuerst Hartley in England (patentisirt 1789) des Eintauchens in Oel, das er bis zu einem gewissen Grad erhizte, zum Härten der schneidenden Stahlwaaren. Dis Verfahren ist einfacher, sicherer und schneller.

Stodard fand neuerlich daß zum Härten feiner Messerschneiden die Hize des kochenden Wassers (212° F.) genügt. Der Wuzstahl bedarf zu seiner Härtung einer Hize von 400° F.

Hizgrade des Anlaufens des Stahls. Die Hizgrade, bei welchen der Stahl mit den verschiedenen Far-

ben anläuft, sind nachstehende. Aus den unten folgenden Tafeln ersieht man, welche Metallmischung eine ähnliche Hize annimmt, und daher zum Härten statt des Anlaufens dienen kann.

Bei 430° F. ein sehr blasses Gelb für Lanzetten;

— 450° ein blasses Strohgelb für Rasirmesser und chirurgische Instrumente;

— 470° ein vollkommnes Gelb für Federmesser;

— 490° eine braune Farbe für Scheeren und Meissel, mit denen man altes Eisen schneidet;

— 510° eine braune Farbe mit purpurrothen Fleken für Aexte und Hobeleisen;

— 530° eine purpurrothe Farbe für Tischmesser und Papierscheeren;

— 550° eine hellblaue Farbe für Säbel, Uhrfedern, Bruchbandagenfedern und Klingelfedern;

— 560° eine vollkommen blaue Farbe für kleine zarte Sägen, Dolche u. s. w.;

— 600° eine dunkelblaue Furbe, die in Schwarz übergeht; sie ist unter allen Abstufungen die weichste, und ein solches Metall ist blos für Handsägen und lange Sägen geeignet, weil diese so weich sein müssen, daß man die Zähne mit der Feile schärfen, und mit dem Hammer oder einem andern Instrumente richten kann.

Wird der Stahl noch stärker erhizt, so wird er ganz weich.

Härtetafeln. Aus den folgenden Tafeln ersieht man welche Mischung von Metallen eine ähnliche Hize annimmt, als zum Härten nöthig ist, und die man daher zum Eintauchen wählen kann.

I.

	Metallmischung.	Temperat. Fahrenh.
Für Lanzetten	7 Blei 4 Zinn	420°
— andere chirurgische Instrumente .	7½ — 4 —	430
— Rasirmesser ꝛc.	8 — 4 —	442
— Federmesser ꝛc.	8½ — 4 —	450
— größere Federmesser, Skalpelle ꝛc.	10 — 4 —	470
— Scheren, Hartmeißel ꝛc. . . .	14 — 4 —	490
— Beile, Hobeleisen, Taschenmesser ꝛc.	19 — 4 —	509
— Tischmesser, größere Scheren ꝛc.	30 — 4 —	530
— Degenklingen, Uhrfedern ꝛc. .	48 — 4 —	550
— Sägenblätter ꝛc	kochend. Leinöhl	600
— Stüke, welche ein stärkeres Anlassen erfordern	geschmolz. Blei.	612

Die Metallmischung wird in ein eisernes Gefäß gegossen, das von unten erwärmt werden kann. Man legt die anzulassenden Waaren auf die erkaltete Mischung, und erhizt diese sonach. Wenn die Oberfläche derselben zu schmelzen anfängt, nimmt man die Stüke hinweg, und löscht sie ab.

In Sheffield gibt man den Sägeblättern die Anlaßwärme durch das Abbrennen. Sie werden mit Talg beschmiert, und über dem Feuer so lang erhizt, bis dieses zu brennen anfängt. Diese Hize ist etwa 600° F.

II.

Die nachstehende Tafel enthält die Mischungen aus Wismuth, Zinn und Blei, dann Blei und Zinn für alle Temperaturen von 202° F. bis zur Schmelzhize des Bleies (612° F.). Diese Temperaturen gelten für die Schmelzpunkte der genannten Metallmischungen, oder diejenigen Momente, in welchen sie völlig in Fluß zu kommen, oder aus dem geschmolzenen Zustande wieder in jenen der Verhärtung überzugehen anfangen.

Mischungen aus Wismuth, Blei und Zinn.

Theile	Theile		Theile		Grade Fahrenh.
8 Wismuth,	8 Blei	und	3 Zinn	schmelzen bei	202
8 Wismuth	6 Blei		3 Zinn		208
8 Wismuth	8 Blei		3 Zinn		226
8 Wismuth	8 Blei		4 Zinn		236
8 Wismuth	8 Blei		6 Zinn		243
8 Wismuth	8 Blei		8 Zinn		254
8 Wismuth	10 Blei		8 Zinn		266
8 Wismuth	12 Blei		8 Zinn		270
8 Wismuth	16 Blei		8 Zinn		300
8 Wismuth	16 Blei		10 Zinn		304
8 Wismuth	16 Blei		12 Zinn		294
8 Wismuth	16 Blei		14 Zinn		290
8 Wismuth	16 Blei		16 Zinn		292
8 Wismuth	16 Blei		18 Zinn		298
8 Wismuth	16 Blei		20 Zinn		304
8 Wismuth	16 Blei		22 Zinn		312
8 Wismuth	16 Blei		24 Zinn		316
8 Wismuth	18 Blei		24 Zinn		312
8 Wismuth	20 Blei		24 Zinn		310
8 Wismuth	22 Blei		24 Zinn		308
8 Wismuth	24 Blei		24 Zinn		310
8 Wismuth	26 Blei		24 Zinn		320
8 Wismuth	28 Blei		24 Zinn		330
8 Wismuth	30 Blei		24 Zinn		242
8 Wismuth	32 Blei		24 Zinn		352
8 Wismuth	32 Blei		26 Zinn		348
8 Wismuth	32 Blei		28 Zinn		332
8 Wismuth	32 Blei		30 Zinn		328
8 Wismuth	32 Blei		32 Zinn		320
8 Wismuth	32 Blei		34 Zinn		318

Theile	Theile	Theile	Grade Fahrenh.
8 Wismuth	32 Blei und	36 Zinn schmelzen bei	320
8 Wismuth	32 Blei	38 Zinn	322
8 Wismuth	32 Blei	40 Zinn	324

Mischungen aus Blei und Zinn.

Theile		Theile	Grade Fahrenh.
4 Blei	und	4 Zinn schmelzen bei	372
4 Blei		5 Zinn	352
4 Blei		6 Zinn	336
4 Blei		7 Zinn	338
4 Blei		8 Zinn	340
4 Blei		10 Zinn	344
4 Blei		10 Zinn	348
4 Blei		11 Zinn	352
4 Blei		12 Zinn	356
4 Blei		13 Zinn	360
4 Blei		14 Zinn	362
4 Blei		15 Zinn	364
4 Blei		16 Zinn	367
4 Blei		17 Zinn	370
4 Blei		18 Zinn	372
4 Blei		19 Zinn	375
4 Blei		20 Zinn	378
4 Blei		22 Zinn	380
4 Blei		24 Zinn	382
4 Blei		4 Zinn	372
5 Blei		4 Zinn	390
6 Blei		4 Zinn	412
7 Blei		4 Zinn	420
8 Blei		4 Zinn	442
9 Blei		4 Zinn	460
10 Blei		4 Zinn	470
11 Blei		4 Zinn	476
12 Blei		4 Zinn	482

Theile		Theile		Grade Fahrenh.
13 Blei	und	4 Zinn	schmelzen bei	486
14 Blei		4 Zinn		490
15 Blei		4 Zinn		494
16 Blei		4 Zinn		498
17 Blei		4 Zinn		502
18 Blei		4 Zinn		505
19 Blei		4 Zinn		509
20 Blei		4 Zinn		512
21 Blei		4 Zinn		515
22 Blei		4 Zinn		517
23 Blei		4 Zinn		518
24 Blei		4 Zinn		519
25 Blei		4 Zinn		520
26 Blei		4 Zinn		523
27 Blei		4 Zinn		525
28 Blei		4 Zinn		527
29 Blei		4 Zinn		529
30 Blei		4 Zinn		530
32 Blei		4 Zinn		532
34 Blei		4 Zinn		535
36 Blei		4 Zinn		538
38 Blei		4 Zinn		540
40 Blei		4 Zinn		542
42 Blei		4 Zinn		544
44 Blei		4 Zinn		546
46 Blei		4 Zinn		548
48 Blei		4 Zinn		550
50 Blei		4 Zinn		551
52 Blei		4 Zinn		552
54 Blei		4 Zinn		554
56 Blei		4 Zinn		555
58 Blei		4 Zinn		556
60 Blei		4 Zinn		557

Theile	Theile	Grade Fahrenh.
62 Blei	4 Zinn	557
64 Blei	4 Zinn	557
66 Blei	4 Zinn	557
68 Blei	4 Zinn	557
100 Blei	4 Zinn	558
Blei allein, schmilzt bei		612

Härten der Sägblätter. In Sheffield beschmiert man die Sägeblätter mit Talg und erhizt sie so lang, bis dieser zu brennen anfängt. Diese Hize ist etwa 600° F.

Härten feiner Schneidewerkzeuge. Feine metallene Geräthe härtet man am besten in metallischen Bädern, da man in diesen die Wärme gleichmäßig steigern kann. Oft nimmt man blos gegossene Blei, das in einem gußeisernen Gefäß in der gehörigen Hize erhalten wird. Auf dem Blei läßt man eine gegossene eiserne Platte schwimmen, legt auf diese die Stahlarbeiten, und löscht sie, sobald sie die verlangte Anlauffarbe haben, sogleich ab. Ist diese der Schmelzgrad des Metalls, so nimmt man sie weg, sobald die Oberfläche desselben zu schmelzen anfängt.

Härten der Feilen. Die Feilen werden, nachdem sie wie oben bemerkt ist, mit einer teigichten Mischung überzogen sind, und diese angetroknet ist, gleichmäßig rothglühend gemacht und dann schnell durch senkrechtes Eintauchen in kaltem Wasser gehärtet. Nachher wäscht man sie mit Wasser, bürstet sie mit Koksstaub, taucht sie in Kalkwassrr, troknet sie schnell am Feuer und streicht sie noch warm mit Baumöl ein, zu dem etwas Terpentinöl gesezt wurde.

Vom Anlaufen und Bläuen des Stahls.

Das Anlaufen des Stahls besteht in einer leichten Färbung der Oberfläche desselben beim Erhizen. Diese Fär-

bung ist zuerst schwach blaßgelb (bei 450° Fahrenheit) und ändert sich stufenweise bei steigender Hize in blaßgelb (bei 440°), blaß strohgelb (450°), deutlich blaß strohfarben (460°), und goldgelb, bräunlichgelb, karmesinroth, violetroth, purpurroth, und endlich in dunkelblau (bei 580°). Dauert die Erhizung noch långer so wird das Blau wieder blaß, endlich grünlich, dann meergrün und verschwindet zulezt ganz, worauf der Stahl wieder in seiner natürlichen Farbe erscheint. Erhizt man es neuerdings auf obige Art, so erscheinen dieselben Farben wieder, aber schneller und insbesondere wird zulezt das grün merkbarer.

Diese Regenbogenfarben entstehen durch dünne Lagen Oxid, die sich auf dem Eisen bilden. Man kann sie nach dem Erkalten durch Säuren wegschaffen, welche das Oxid auflösen. Bestreicht man blauangelaufenen Stahl mit Essig und wäscht ihn bald wieder ab, so ist die blaue Farbe weggenommen und nur die violette da; nimmt man diese auf dieselbe Art weg, so bleibt die rothe, und wenn man auch diese wegnimmt, die gelbe. Auf diese Art kann man Zeichnungen und Figuren in Stahl machen.

Das Eisen nimmt dieselbe Farbe an, aber weniger lebhaft und nicht so schnell. Daher läuft auch Stahl, der weiche Eisentheile enthält, nicht gleich an.

Da diese Regenbogenfarben theils das Ansehen des Eisens verschönern, theils das fernere Rosten erschweren, so läßt man Degenklingen, Uhrfedern ꝛc. häufig blau oder regenbogenfarbig anlaufen.

Man hat sie zu diesem Zwek blos auf den gehörigen Grad zu erhizen, und nur dafür zu sorgen, daß dieser nicht überschritten wird.

Die Oberfläche des Stahls muß vorher vollkommen glatt und rein gemacht werden, da sonst das Anlaufen nicht gleichförmig erfolgen kann.

Einige Arbeiter verrichten das Erhizen über offenem Feuer; andere in metallischen Bädern. Auf schmelzendes Zinn gehalten, läuft der Stahl nur strohgelb, auf schmelzenden Wismuth gelbroth bis karmesin an; auf schmelzendem Blei aber bis zu dunkelblau; auf schmelzendem Zink bis zu meergrün; auf kochendem Quecksilber oder Leinöl bis zu hochgelb.

Geübte Arbeiter können am besten über offenem Feuer anlaufen lassen, und durchs Auge den gehörigen Grad beurtheilen. In Paris schichtet man ein paar Lohkuchen auf, belegt sie mit glühenden Steinkolenstaub, und legt den Stahl darauf, so wie die Lohkuchen brennen.

Manche bestreichen den blau zu machenden Stahl mit Talg und Oel und halten ihn ins Feuer, bis das Fett wegtroknet, raucht und schwarz wird. Dis ist gerade die Hize bei welcher Stahl blau anläuft. Diese Art hält man besonders bei Uhrfedern vortheilhaft, da der Stahl dadurch mehr Kraft und Zähigkeit erhalten soll. Bei Flintenläufen kann man auch eine glühende Stange in den Lauf steken, und sie nach dem Bestreichen mit Oel, mit etwas Asche bestreuen. Doch wird die Farbe in beiden Fällen minder schön, als wenn man sie ohne Fett anlaufen läßt.

In England läßt man meistens über Gefäßen mit siedendem Oel an. So wie das Oel dampft, wird der Stahl gelb; so wie der Dampf schwarz wird, roth ꝛc.

Läßt man über schmelzendem Blei anlaufen, so bedekt man dasselbe mit einem dünnen Eisenblech, damit die Bleiasche keine Fleken machen kann.

Ist das Anlaufen nicht schön ausgefallen, so schleift man die Oberfläche und läßt sie von neuem anlaufen.

Besonderes Abkühlen ist nach dem Anlaufen nicht nöthig, da der Stahl durch dasselbe seine Härte nicht verliert,

er sei denn stärker erhizt worden, als zum Blau anlaufen nöthig ist.

Verlangt man blaue Zierrathen auf weißem Grunde, auf Klingen, Schlössern ꝛc., so läßt man zuerst das ganze Stük hochblau anlaufen. Denn malet man alles, was blau bleiben soll mit einer diken Farbe von Baumöl und feinem Blutsteine. Man tunkt dann das Stük in lauwarmen, recht starken Weinessig oder begiest es mit demselben, bis alles Blaue weg ist, und der weiße Grund erscheint. Hierauf spühlt man die Arbeit in reinem Wasser ab, troknet sie sauber und wischt die Farbe weg, unter welcher das Blaue erhalten worden. Auf polirtem Eisen erscheint die Weiße wie sie vor dem Anlaufen war, auf polirtem Stahl aber graulich, daher man sie mit einem Lederlappen und Blutstein oder andern Polirpulver mit Brantwein angemacht, abreibt. Will man die blaue Malerei dauerhafter machen, so muß man sie durch Graviren oder Aezen etwas einsenken. Wenn der Aezgrund von Leinöl noch sizt, bürstet man die Aezung mit troknem Kalke wohl aus und läßt sie dann über Feuer blau anlaufen. Will man auf polirten Sachen Stellen nicht blau haben, so bedekt man sie mit einer diken Wasserfarbe von Alaun und Bleiweiß, oder Kreide und bringt sie dann über Feuer bis alle nakten Stellen recht blau sind, worauf man die Farbe wegwischt. Eine Salbe von Baumöl und Kalk zusammengerieben und eben so eine von Alaun, Salmiak und kölnischem Thon thun eben das, nur muß man sich mit der leztern beim Abwaschen in acht nehmen, denn sie nimmt, wo sie auf die blauen Stellen kommt, das Blaue rein weg.

Man sieht hieraus, daß der blaue Anlauf nicht dauerhaft sein kann, wo die Arbeit der Säure, dem Handschweiß oder einer starken Nuzung ausgesezt ist. Auf ungehärtetem Eisen macht man den blauen Anlauf dauerhafter, wenn man

es so heiß, als es beim Anlaufen wird, mit einem Polirstok von geschliffenem und geglättetem Blutsteine reibt und unter diesem Poliren öfters von neuem in eben der Anlaufwärme erwärmt, bis man überall eine gleiche blaue Farbe und Glanz hat. Diese Arbeit, die eine geübte Hand erfordert, spielt von Blau ins Bräunliche, sieht aber sehr gut aus, und schüzet wider Abnuzung und Rost; man nennet sie Bruniren und wendet sie vorzüglich bei Flintenläufen allein, oder mit Golde eingelegt, an.

Vom Bräunen des Eisens und Stahls.

Häufig überzieht man Feuergewehre mit einem braunen Ueberzug, theils durch Firnissen, theils durch künstlich hervorgebrachtes Rosten. Es wird dadurch theils dem Rosten, theils dem Flimmern oder Glänzen derselben vorgebeugt, welches bei der Jagd häufig Nachtheil bringt.

Rinmann empfiehlt zum Bräunen die Spießglanzbutter (salzsaures Antimon). Eisen welches bronzirt werden soll, sagt er (Bd. S. 54 f. Geschichte des Eisens) muß weich und ohne Oberflächenhärtung (Sätthärdning) blos mit dem Polirstahl oder durch feine Schmirgelung, wie bei Flinten gewöhnlich ist, poliret sein. Es muß auch vorher mit troknen feinen Kalk und einem wollenen Lappen abgerieben und dadurch von allem Händeschmuz und etwaiger Fettigkeit befreiet sein. Dann streicht man die Spiesglanzbutter mit Baumöl vermischt mit einem Pinsel oder etwas Baumwolle langsam, dünn und recht gleichförmig auf. Man stellet dann die bestrichenen und davon schwarzen Läufe einige Tage in ein wärmlich Zimmer, in welchem sie sich mit einer dunkelbraunen Rosthaut recht gleich bedeken, worauf man sie in der Wärme mit Oel bestreicht und mit einem wollenen

Lappen so lange reibt, bis sie an den Lappen oder Händen keine Rostfarbe mehr abschmuzen.

War das Eisen überall gleich und geschahe der Anstrich recht gleichförmig, so siehet auch die braune Farbe überall gleich stark; hat aber das Eisen harte Stellen, so erscheinen diese schwächer bronzirt. Eine ähnliche Rostfarbe erhält auch das Eisen, wenn man es über die Dünste der erwärmten Salzsäure hält, dieses ist aber beschwerlicher als der gedachte Anstrich. Mischt man die Spiesglasbutter mit Wasser, so schlägt sich ein Theil Regulus als weißer Kalk nieder. Bestreicht man mit dem über dem Niederschlage stehenden sauren Liquor Eisen, so wird es gleich schwarz. Diese Schwärze kann man behalten, wenn man das Eisen gleich mit warmen Wasser abwäscht, über dem Feuer troknet und denn wie vorher gesagt mit einem Oellappen abreibt; sonst verwandelt sich die schwarze in Rostfarbe. Eine ähnliche und mehr beständige schwarze Farbe kann man auch auf gravirte Flintenschlösser sehen, wenn man, ehe man sie in die Insazhärtung (Insäthardningar) bringt, die vertieften Stellen mit einer Mischung aus feinen Wezsteinmehl, so wie man es zum Poliren gebraucht und Baumöl ausfüllet. Man findet nachher diese Gravirungen mit einer festen, schwarzen Farbe bedekt, welches mit den höhern blanken Stellen, von guter Würkung ist. Beizet man die Gravirungen mit Scheidewasser, so erhalten sie nachher im Oberflächenhärten (Sätthardningar) eben solche schwarze Farbe, und vorzüglich gelingt dieses mit Stahlarbeit.

S. 160 gibt er auch noch nachstehendes Verfahren: Man bestreiche den Lauf mit Scheidewasser, welches mit $\frac{1}{3}$ Wasser verdünnet worden, und lasse ihn über Feuer oder durch eine in den Lauf gestekte glühende Stange anlaufen, bis er überall die lichtbraune Farbe hat. Kupfer läuft mit eben den Farben als Eisen, aber in weit geringerer Wär-

me an. Wann man also mit einer Kupfervitriolsolution aus 1 Th. Vitriol und 20 bis 30 Theilen Essig die Läufe bemalt oder sie auch ganz bestreicht, gleich abspült und abtroknet, so hat sich eine Kupferhaut gesezet. Bringt man den Lauf nun in die Wärme, so läuft er wie das Eisen gelb, roth, violett und endlich hochblau an, noch ehe das Eisen oder der Stahl mit dem Anlaufen anfangen. Man kann also den Stahl mit selbst beliebigen Farben malen, ohne seiner Härte zu schaden, welches oft sehr angelegen ist. Mit solcher Kupferhaut wird der Stahl am besten durch das beim Vergolden beschriebene Wasser und mit Beobachtung des Umstandes, daß man auf einen Theil Kupfervitriol 20 bis 30 Theile Wasser nehme, bedekt, denn sonst fällt die Kupferhaut ab, die, wenn sie gut aufgetragen nur durch den Gebrauch abgenuzet werden kann. Die rothe Purpurfarbe erscheint auf solcher Kupferhaut vorzüglich schön.

Karmarsch, dem obige ältere Angaben nicht bekannt geworden zu sein scheinen, sagt in den Jahrb. des polyt. Instituts (VI. 593) nachstehendes über das Bräunen: „Eine der angenehmsten und beliebtesten Verzierungen der Läufe an Jagdgewehren ist bekanntlich das Bräunen (Brüniren) derselben, wodurch sie nicht nur den auf der Jagd unbequemen Glanz verlieren, sondern auch eine gleichförmige matt glänzende braune Farbe erhalten, und vor dem Roste geschüzt bleiben. Ungeachtet die Büchsenmacher allgemein das Verfahren, wodurch sie den Läufen jenes angenehme Aeußere geben, unter ihre Geheimnisse zälen, so unterliegt doch keinem Zweifel, daß die braune Farbe von weingeistigem Schellakfirniß herrühre, der durch eine auf der Oberfläche des Eisens künstlich hervorgebrachte Rauhigkeit darauf befestigt wird, weil er an dem blanken Metalle nicht haften würde. Die Schwierigkeit, welche hierbei zu überwinden ist, besteht nur darin, daß dem Ei-

sen jene Rauhigkeit mit der möglichsten Gleichförmigkeit, und in keinem höheren Grade gegeben werde, als eben zum Anhaften des später aufgetragenen Firnisses nothwendig ist.

Die einfachste Methode zur Erreichung dieses Zwekes besteht wol in der Anwendung rauchender Säuren, deren Dampf man das Metall so lang aussezt, bis dasselbe mit einer sehr unbedeutenden Lage von Rost überzogen erscheint, über welche dann sogleich der Firniß aufgestrichen werden kann. Einige Büchsenmacher in Wien scheinen sich dieses Mittels zu bedienen; und wirklich hat Herr Professor Altmütter im politechnischen Institute mehrmals geglükte Versuche angestellt, den Flintenläufen durch den Dampf von rauchender Salzsäure jene vorerwähnte Rostbedekung zu geben, wozu freilich bedeutende Zeit, und einige Aufmerksamkeit nöthig ist, damit nicht einzelne Stellen des Eisens zu sehr angegriffen werden. Ausserdem soll man sich häufig der Spießglanzbutter zum Bräunen der Gewehrläufe bedienen, welche auch als englisches Bronzirsalz in kleinen Fläschchen verkauft wird; ich bin aber über den Grad der Anwendbarkeit dieses Mittels nicht genau unterrichtet.

Noch viel mehr als für die gemeinen Flintenläufe dient das Brüniren zur Verschönerung der damaszirten oder sogenannten Drathläufe, welche dadurch eine schöne dunkelbraune Farbe erhalten, die aber keineswegs undurchsichtig ist, sondern die hellen und dunkeln Linien des Damastes deutlich erkennen läßt. Es ist übrigens hiervon eben so wenig bekannt, als über das Brüniren der gemeinen Läufe. In England soll man sich, wie der Herausgeber des Technical Repository, Gill, versichert, des nachstehenden Verfahrens beim Bräunen bedienen. Der zu behandelnde Lauf wird, nachdem er rein gefeilt, polirt und

durch Abreiben mit ungelöschtem Kalk und Wasser von Fett ganz befreit worden ist, an beiden Enden mit hölzernen Zapfen verstopft, welche nicht nur als Handhaben dienen, sondern zugleich das Eindringen der Beize in die Seele des Laufes verhindern. Man bestreicht ihn hierauf wiederholt mit einer Auflösung von Kupfervitriol in Wasser so lange, bis er sich ganz mit gelben und grünen Fleken bedekt zeigt, und der Damast deutlich hervorgetreten ist. Die durch die Wirkung des Vitriols entstandene Kruste muß von Zeit zu Zeit mit Hülfe einer nassen steifen Bürste weggerieben werden, bevor man die Auflösung neuerdings aufstreicht, um das deutliche Erscheinen der heller und dunkler gefärbten Linien des Damastes zu befördern. Würde man dieses versehen, und wäre dem zu Folge die oxidirte Rinde auf der Oberfläche des Laufes zu dik geworden, so müßte man sie mittelst einer Krazbürste aus Drath zu beseitigen suchen. Der auf die beschriebene Art vorbereitete Lauf wird nun durch Bestreichen mit einer eigenen Beize gebräunt. Diese Beize kann verschieden sein; ihre Zusammensezung wird aber von Gill auf folgende Art angegeben:

Kupfervitriol 2 Unzen,
Aezender Quecksilber-Sublimat 60 Gran.,
Versüßter Salpetergeist (Spiritus nitri dulcis) 2½ Unzenmaße.
Stahltinktur (tinctura martis alcalina Stahlii?) 1 Unzenmaß.

Der Vitriol wird in 4 Quart (etwas über 2½ Wiener Maß) Wasser aufgelößt, und der Sublimat mit den zwei andern Ingredienzien abgerieben. Die gebildete Flüssigkeit streicht man wiederholt bis zum Eintreten des verlangten Erfolges auf, zulezt begießt man den Lauf mit einer großen Menge siedenden Wassers (um die Wirkung der

Beize schnell zu hemmen), und reibt ihn, noch warm, mit Schellakfirniß oder Wachs ein. Der Quecksilber-Sublimat kann aus obiger Zusammensezung (obschon er die Wirkung sehr beschleunigt) weg bleiben, was auch wegen der großen Schädlichkeit desselben für die Gesundheit räthlich ist. — Eine feuchte, weder zu kalte noch zu warme Atmosphäre soll dem Gelingen des Prozesses am günstigsten sein, doch gehört überhaupt eine gewisse Geschiklichkeit dazu.

Von der Bearbeitung des Eisens mit Walzwerken.

Die Ersezung des Hämmerns des Eisens, um dasselbe in Stangen oder Platten zu formen oder zu reinigen, durch das Walzen, gehört zu den wichtigsten neuern Verbesserungen der Eisenfabrikation, daher es interessant sein wird, mehrere Nachrichten neuerer Schriftsteller hierüber zusammenzustellen.

Bonnard in seiner Beschreibung des engl. Verfahrens Eisen mit Steinkolen zu schmelzen *), sagt, nachdem er die Verwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen durch den Puddlingofen und das Schmieden in Lumps (walzenförmige Stüke von 18—20 Zoll Länge und 2—3 Zoll Dike) beschrieben hat, daß man statt dieses Schmiedens in manchen Eisenhütten auch gefurchte Walzen anwende, die er cylindres ebaucheur (aus dem Groben arbeitende Cilinder) nennt.

Diese Walzen werden von einer Dampfmaschine bewegt, welche eine Walze umdreht, die dann wieder mittelst Räderwerks andere in entgegengesezter Richtung be-

---

*) Ann. des Arts T. 23, pag. 225.

wegt. Ein großes Schwungrad ist an der andern Seite der ersten Walze, um die Bewegung gleichförmiger zu machen.

Man läßt die Luppe nach und nach durch die engern Einschnitte oder Rinnen der Walzen gehen, welche sie dünner machen und zugleich die Schlaken, die sie enthalten, ausdrüken. Auf diese Art erhält man Lumps, die den durch Schmieden erhaltenen, sehr ähnlich sind.

Mit diesen Lumps verfährt man auf eine der nachfolgenden drei Arten:

1. Man bringt sie entweder gleich, ohne sie wieder zu erhizen, in die Ausziehwalzen, die weiter unten beschrieben sind. Indessen kann dis nur geschehen, wenn das Eisen noch sehr warm geblieben ist, und sehr gut gefrischt worden war, so daß es den gehörigen Zusammenhang hat. Man kann daher nur selten ein nochmaliges Erhizen umgehen; auch ist das so erhaltene Eisen weder so nervig, noch so gut geschweißt, als das noch einmal erhizte.

2. Gewöhnlich legt man die Lumps bei Seite, um sie später wie die unter dem Hammer erhaltenen, zu behandeln.

3. Wenn man noch sorgfältiger für die Güte des Eisens sorgen will, läßt man die Lumps, wenn sie aus dem lezten Einschnitt kommen, zwischen flachen Walzen durchgehen, die sie abplatten und in breite und dike Stangen mit vielen Rissen umändern, welche unvollkommenem Eisen gleichen. Man erkaltet diese und zerbricht sie in Stüke von 18 Zoll *) Länge **). Dann legt man vier solche

*) Nach O'Reilly von 4—6 Zoll.

**) Diese; nach O'Reilly aber die platten gewalzten Stangen, heißen blooms.

aufeinander *) und schmelzt sie im Luppeofen (balling furnace).

In andern Schmieden läßt man die Luppen, gleich so wie sie aus dem Ofen kommen, zwischen platten Walzen durchgehen, die sie in breite dike Platten ausdrüken, und diese dann zwischen Walzen mit schneidenden Vorsprüngen, welche sie hinlänglich tief schneiden, damit man sie beim erkalten leicht und gleich zerbrechen kann. Die so erhaltenen Stüke sind fast alle gleich groß. Man schichtet sie auf, und erhizt sie im Reverberirofen rothweiß; schmiedet sie dann unterm Hammer zu Lumps und behandelt sie nachher wie oben. Das Eisen muß bei diesem Verfahren einmal mehr erhizt werden, kommt daher theurer, ist aber auch besser.

Im Eisenwerke von Bradley **) läßt man die Luppe, so wie sie aus dem Puddlingofen kommt, zwischen gefurchten Walzen durchgehen, die ungefähr vier Fuß Durchmesser haben. Diese Walzen werden ebenfalls von einer Dampfmaschine bewegt, aber die senkrechte Stange, die an dem Hebel dieser Maschine angebracht ist, ist nicht senkrecht über der Achse, die sie umdrehen macht, sondern ungefähr 5 Fuß davon in wagrechter Lage, so daß die Kurbel nur eine drittels Umdrehung während des Aufsteigens des Hebels macht, und wenn er niedergeht sich wieder in entgegengesezter Richtung dreht. Die Walzen haben daher statt sich um ihre Achse zu drehen, nur eine hin- und hergehende Bewegung. Dis gewährt den Vortheil, daß ein Mann hinreicht eine Luppe zu bearbeiten, die er in eine der Fugen sezt, weil diese wieder auf ihm zurükkommt, nachdem sie ein Stük weit in die Walze gegangen ist, während man,

---

*) Nach O'Reilly 7—8.

**) Dieses liefert monatlich 850,000 ℔ Stangeneisen, und hat nur eine Walzmaschine.

wenn die Walzen sich umdrehen, zwei Arbeiter braucht. Doch ist dieser Vortheil theuer erkauft, da die Walzen überaus groß sein müssen, weil sie sonst bei ihrer drittels Umdrehung die Lumps nicht ganz hineinziehen würden. Sie wiegen, wie es heißt, 200 Ztnr. Sie haben keine Drukschrauben, da ihr eigenes Gewicht und das einer auf der obern Walze stehenden Kiste hinreicht, das Eisen hinlänglich zusammenzudrüken. Diese Maschine ist von Wilkinson erfunden, der dafür patentisirt ist *).

Die Walzen haben verschieden große Einschnitte, durch welche man die Lumps gehen läßt, und dann zerbricht. Nachher verfährt man mit ihnen, wie mit den obigen blooms.

Die auf eine dieser Arten erhaltenen Lumps oder blooms (Blums) werden weißglühend gemacht, und durch andere Walzen, die Bonnard vorbereitende und ausziehende (cylindres étireurs) nennt, gezogen. Die Furchen des ersten Paars derselben sind denen der aus dem Groben arbeitenden Walzen ähnlich, aber kleiner; die des zweiten Paars haben eine andere Gestalt, da sie dem schon dünnen Eisen die platte und ekige Gestalt einer Barre geben sollen.

---

*) Dobson hat sie in den Annal. des Arts T. 44. p. 76 beschrieben. Man findet sie dort auch abgebildet. Nach O'Reilly sind die großen Walzen 5½ Fuß lang und 4½ breit. Sie haben acht Einschnitte oder Furchen von verschiedener Größe; die sechs ersten sind rund, die zwei lezten vierekig. Die Luppe wird auf einem Tisch von Gußeisen, der vor der Walze ist, gelegt, und an die Furchen geschoben, die sie einziehen, und in demselben Maße die Schlaken ausdrüken. Dann schiebt die Walze die Stange wieder zurük, der Arbeiter bringt sie mit der andern Seite in die zweite Furche, und so fort. Ist sie durch alle durch, so ist sie noch heiß genug, um von kleinern Walzen noch dünner ausgestrekt werden zu können.

Die nächstfolgende Furche ist immer kleiner als die vorhergehende.

Bei jedem Walzenpaar sind zwei Arbeiter beschäftigt. Der eine hält das Eisen in die Furche, der andere empfängt es, so wie es durch ist, und gibt es dem ersten Arbeiter, der es in die folgende Furche bringt. Jede Eisenstange wird 3 oder 4mal durch die Furchen der vorbereitenden und eben so oft durch die der ausziehenden Walzen gezogen. Die Schlaken werden mit Gewalt ausgestossen. Der Abfall ist aber nicht beträchtlich, da das Eisen fast ganz rein ist. Auch der Kolenverbrauch ist gering, da man sie nur zum Erwärmen der Lumps nöthig hat, und der Ofen hierzu beständig in Thätigkeit bleiben kann. Werden die Lumps gleich gewalzt, so wie sie aus dem Puddlingofen gleich kommen, so braucht man fast gar keine Kolen, da sie dann nicht besonders erhizt werden müssen, oder doch nur wenig.

Die Arbeit geht äußerst schnell. Fünfpfündiges 18 bis 20 Zoll langes Eisen wird durch siebenmaliges Durchgehen zwischen den verschiedenen Furchen der Walzen 11—12 Fuß lang. Hierzu sind 40 Sekunden hinreichend, und da man, gleich nachdem die Barre durch die zweite geht, eine andere unter die erste bringt, so werden in jeder Minute zwei Barren vollkommen fertig.

Zwei paar Walzen, die täglich nur eine Stunde ruhen und jährlich 300 Tage thätig sind, können jährlich 18,000 Tonnen (zu 20 Ztnr.) liefern; eine Menge die auf keinem andern Weg erreicht wird.

Sind die Barren, so wie sie aus der lezten Walze kommen, ganz gerade, so bezeichnet man sie, und schneidet mit einer Schere die Enden ab; oft ist es aber nöthig, sie gerade zu richten, was durch gelinde Hammerschläge geschieht, nachdem man sie kirschrothglühend gemacht hat.

Ueber die Walzen im Eisenwerk Rotherhithe in einer der Vorstädte Londons heißt es in den Ann. des Arts T. 40. pag 263: Eine Dampfmaschine bewegt 6 Walzenwerke, deren Cilinder 5 Fuß lang und 18 Zoll dik sind. Zwei stehen dicht am Ende zur Rechten, die andern zwei zur Linken des Schwungrads und sind mit seiner Achse in Verbindung. Das fünfte, etwas kürzere, aber fast eben so dike, steht vor demselben und wird durch ein Rad von Gußeisen, das an der Achse desselben ist und in ein anderes an der untern Walze desselben eingreift, bewegt. Die vier ersten walzen die Luppe in vierekige, runde oder halbrunde Barren, die fünfte walzt flach. Das Eisen wird in besondern Oefen erhizt und nach und nach durch immer engere Rinnen der Walzen gehen gelassen.

In Frankreich sind die Walzwerke erst nach dem Jahr 1816 durch Düfaud eingeführt worden, und haben im Mai 1818 in der Schmiede zu Großouvre zu arbeiten angefangen *). Ein Arbeiter steht dort vor der Walze und hält ihr das glühende Eisen hin. So wie es durchgegangen ist, ergreift es ein zweiter, und gibt es dem ersten zurük, der es vor die nächste engere Fuge hält. So geht es fünf bis sechsmal durch. Die ganze Arbeit dauert nur eine Minute und man kann täglich 16,000 Kil. Eisen machen. Ein Walzwerk genügt für 8 Oefen, während ein Hammer kaum das Eisen von zwei gewöhnlichen Frischöfen verarbeiten kann.

Das Eisen wird durch die Walzen gleicher, als durch den Hammer, der es aussen härter macht, als innen. Es ist daher auch nicht so leicht dem Verbiegen ausgesezt, und reiner, da sich die Schlaken ꝛc. besser als unter dem Hammer abscheiden.

---

*) Bull. de la Soç. d'Enc. 18e Ann. p. 81.

Dobson sagt über die Vortheile der Walzwerke vor den Hämmern nachstehendes:

Der Reverberirofen, den ich beschrieben habe, verzehrt in 24 Stunden 2500 Kil. Steinkolen und frischt 2400 Kil. Gußeisen, die 2000 Kil. Eisen geben.

Diese 2000 Kil. geben in einem Steinkolenschmiedfeuer erhizt und unter dem Hammer ausgearbeitet, 16—1700 Kil. Eisen, je nachdem die Barren diker oder dünner gemacht werden; dünnere müssen öfter geglüht und gehämmert werden, und geben daher auch mehr Abfall. Man gebraucht dazu 2500 Kil. Steinkolen.

In einem Heizofen erhizt und unter Walzen ausgezogen, erhält man dagegen 1800 Kil. Eisen und braucht nur 1000 Kil. Steinkolen, um sie zur vollkommenen Handelswaare zu machen.

Um 2400 Kil. Roheisen in Schmiedeeisenstangen unter den Hammer zu verarbeiten bedarf man 5000 Kil. Kolen.

Für eben so viel unter den Walzwerken nur . .	3500 Kil. Kolen.
Man erspart also . .	1500 Kil. Kolen.
2000 Kil. Eisen unter den Walzen ausgezogen geben . .	1800 Kil. Eisen.
Eben so viel unter dem Hammer	1650 „ „
Man gewinnt also durch die Walzen	150 Kil. Eisen.

Colons Walz- und Schneidwerk für Eisen.

Colon in Paris erhielt am 6. Juni ein Patent für das nachstehend beschriebene Walzwerk, welches Eisen vier-

*) Ann. des Arts T. 45, p. 225.

viereckig, rautenförmig, rund und oval ausarbeitet, und Streifen oder Rinnen ohne Abfall in dasselbe macht.

Abb. 1 Tafel 1 zeigt die vordere Ansicht, Abb. 2 und 3 die beiden Enden.

Will man ein viereckiges Eisen machen, so läßt man es zuerst heiß durch die rautenförmigen Einschnitte in Abb. 1 gehen, deren Gestalt es annimmt, worauf man es in entgegengesezter Richtung durch dieselben gehen läßt, ohne es vorher wieder zu erhizen. Es wird dadurch viereckig.

Man läßt es dann durch die zweite rautenförmige Oeffnung, ohne es von neuem heiß zu machen, läßt es wieder durch dieselbe in entgegengesezter Richtung, wodurch es viereckig und rein wird und keine Abschnizel gibt. Indem man so fortfährt, erhält man viereckiges Eisen von 2 Zoll bis 6 Linien Dicke.

Will man es rund machen, so läßt man das viereckig gemachte durch die ovale Oeffnung in Abb. 1, erst in einer, dann in entgegengesezter Richtung. Bei dem zweiten Durchgehen wird es vollkommen rund. Man kann es so von jeder Dünne erhalten.

Das Spaltwerk zeigt Abb. 4 und 5. Mittelst Walzen mit gleichen ineinanderpassenden Vorsprüngen plättet und schneidet man zugleich das Eisen von 6 Linien bis zu einer Linie Dicke, und von beliebiger Breite, ohne Abschnizel und Erhöhungen.

Daniell's Art Eisen in Stangen zu walzen.

Willhelm Daniell in Aborcarne (Monmouthshire) in England rollt das zu Stangen, für das Weißblech dienende Eisen in senkrechter Lage, zwischen einem Paar mit Rinnen

oder Einschnitten versehenen Rollen. Das Eisen wird durch Scheren in 4½ Zoll im Vierek haltende Stüke geschnitten, welche in die erste Furche der Rollen kommen, und dann in andere engere gehen, bis sie die gehörige Dike erhalten haben. Dieses senkrechte Rollen des Eisens bringt das Innere an die Oberfläche, und die Unreinigkeiten ꝛc. werden nicht durch das Ganze zertheilt, sondern an die Enden und Eken getrieben. Das Eisen für das Weißblech wird dadurch weit besser und die Zahl der Zinnblechabgänge wird vermindert.

Todds Vorrichtung Eisen, Drath, Nägel ꝛc. mit Walzen zu machen.

Thomas Todd in Swansea ließ sich am 7. Mai 1819 ein englisches Patent für Verbesserungen im Walzen des Eisens und Verfertigen von Drath, Nägeln und Schrauben geben. Es geschieht mittelst Rollen oder kurzen Walzen, zwischen denen man das Metall durchgehen läßt.

Die erste Verbesserung betrifft das Zerschneiden des Eisens mit Walzen. Abbildung 7 zeigt die Rollen in einem Rahm, von vorn, Abb. 8. von der Seite. Dieselben Buchstaben zeigen in allen Zeichnungen dieselben Theile der Maschine.

A A ist ein starker länglicher Rahm von Gußeisen, mit vorragenden Theilen B B und C C, welche die Pflöke a a, c c halten, in denen die Achsen der Rollen sich drehen. Ein Paar der Pflöke ist unbeweglich, das andere durch Schrauben b b stellbar, die durch starke vorragende Stüke D D an dem Hauptrahm, gehen. Die Schrauben dienen, um die Rollen höher oder tiefer zu stellen, je nachdem es die verlangte Dike der Stangen nöthig macht. Die Gestalt der Rollen sieht man in E u. F. Abb. 7. Sie bestehen in

einer starken kreisrunden Metallplatte welche auf einer Achse fest gemacht ist, und sich mit ihr herumdreht. Die zwei Flächen der Platte müssen nahe an ihrem äußern Durchmesser durch Umdrehen um ihre Achse vollkommen eben gemacht werden, und an einer Eke eine Art Ring oder Tritt eingeschnitten haben wie man aus e e, Abb. 7 u. 8. sieht. Dieser Tritt ist der Theil welcher unmittelbar auf das Metall wirkt, und welcher daher aus temperirten Stahl oder sehr hartem Gußeisen gemacht sein muß. Beide Rollen haben gleichweite Tritte, wenn sie daher aneinander in den Rahm gestellt werden, so entsteht aus den übereinanderstehenden Tritten und flachen Eken eine vierekige Oefnung, wie man bei i sieht. Durch diese geht das Metall. Die Weite der Oefnung hängt von der Größe der Tritte e ab, welche unveränderlich ist, und also müssen alle Stangen dieselbe Breite erhalten. Aber die Dike, Höhe oder Breite, kann durch Drehen der Schrauben b b beliebig verändert werden, indem man dadurch den Umfang der Rollen weiter oder näher an die flachen Oberflächen bringt, wobei sie immer mittelst der kleinern Rollen G u. H. genau übereinander gehalten werden. Beide kleinen Rollen sind in Rahmen befestigt. Der Rahm von G ist fest, der von H wird durch die Schraube K, in die Höhe gepreßt, die durch einen Theil des Hauptrahmens A A geht. Diese kleinen Rollen tragen die Rükseite der Rollen E und F in einer Linie oder genau der Oefnung i entgegen, durch welche das Metall gehen muß.

Die Rollenachsen a a, c c und Rahmen der kleinen Rollen G H werden durch starke Metallstangen J K in ihrer Richtung gehalten, welche über sie gehen, und an einem Ende in dem Theil C befestigt sind, und an den andern durch einen starken eisernen Bolzen, welcher durch den Hauptrahm geht. Die Rollen bewegen sich durch eine Paar gleiche gezahnte Räder M N, welche an ihre Achsen befe-

stigt, und durch die Achse O mit irgend einer Kraft bewegt werden.

Die zweite Verbesserung besteht in einer Art Drath zu machen, wobei man die obige Maschine anwendet, jedoch den Tritt e e Abb. 7. an dem Umfang der Rollen abändert. Der Rahm und die kleinen Rollen G H bleiben unverändert.

Abb. 9 u. 10 zeigt den für Drath nöthigen Tritt. E und F sind zwei Rollen, und e e ist die Gestalt des Trittes, welche halbrund ist, und daher eine runde Oefnung bildet, wie in i Abb. 10. erklärt ist. Dieselben Stangen können nöthigenfalls mehrere Male durch die Rollen gehen, indem man die Oefnungen nach und nach verkleinert, wodurch sie anfangs ein Eirund und zulezt einen Kreis bilden. Hierdurch wird jede ekige Stange zum vollkommen runden Drath.

Die dritte Verbesserung besteht in der Anwendung der in Abb. 7 u. 8 beschriebenen Einrichtung um Boden-Nägel zu machen. Der Tritt bekommt die in Abb. 11 u. 12 angegebene Gestalt. E und F. Abb. 11 u. 12 sind zwei Rollen, e e die Tritte, und i die Oefnung wodurch das Metall gehen muß. Die Rollen sind wie in Abb. 7, u. 9 und die Eken der Tritte vollkommen zilindrisch. Nun hat eine Rolle den Tritt oder Ausschnitt, der der Gestalt des Nagels entspricht wie man in F Abb. 12 sieht, und kleine Kerben in n n, um den Kopf an einer Seite des Nagels zu bilden. Die andere Rolle muß flach sein mit cilindrischen Tritt. Beide kommen in den Rahm und die Schrauben werden so gestellt, daß die Tritte einander berühren. In dieser Richtung wird das Stük Eisen von der untern Rolle F hineingezogen und in den Ausschnitt an den Umfang durch die flache Rolle gezwungen, wodurch Nägel entstehen, welche an dem entgegengesezten Ende der Rollen

zum Vorschein kommen. Damit sie nicht hängen bleiben, ist ein Stük Metall das man bei G Abb. 12 sieht, angebracht. Die Tritte müssen genau aneinander gehen, damit die Nägel welche aus der Stange entstehen, abgeschnitten werden.

Abb. 13 ist eine andere Art Rollen für Nägel. Die untere Rolle F ist weit breiter als die Rolle E, damit die Nägel mehr gebogen werden. Sollen die Nägel an beiden Seiten einen Kopf bekommen, so erhält die obere Rolle E Kerben, welche mit denen der untern, F, zusammstimmen, so daß also das Metall zugleich in beide Kerben eingepreßt wird, und den Kopf bildet. Die gezähnten Räder M u. N, die Abb. 7. zeigt, werden machen daß die Einschnitte von beiden Rollen bei ihrem Umdrehen einander gegenüber kommen. Für große Nägel muß man eine breite Rolle, deren Einschnitte an den Eken sind, haben, oder ein Segment eines Kreises, gegen den eine ebene oder gezähnte Rolle geht, und das Segment bewegt sich dann vorwärts und rükwärts mittelst einer Kurbel. Das Metall kommt zwischen die Rolle und das Segment, und wird vorwärts geschoben, und es entstehen so viel Nägel als Einschnitte in dem Segment sind. Dann geht es zurük, die Nägel fallen herab, und in die Maschine kann eine neue Eisenstange gestekt werden.

Eine andere Verbesserung ist die Art, wie man die Nägelmaschine mit Eisen versieht. Damit diese Verbesserung begriffen wird, wollen wir jezt die Maschine der Nagelschmiede in England beschreiben. Zwei Stüke temperirter Stahl sind mit rechten und scharfen Winkeln versehen. Eines ist fest, das andere bewegt sich auf und abwärts zwischen Stüzen, so daß ein Ek vor dem andern wie der Arm einer Schere vorbeigeht. Kommt nun ein Band von einer Eisenplatte hinein, so wird es zerschnitten. Kehrt man es um, so wird der Nagel ausgeschnitten und ein Kopf aus beiden Enden gebildet.

Abb. 14 und 15 stellt die neue Maschine vor. LL ist eine hölzerne oder eiserne Stange, mit einer Furche e e, welche der ganzen Länge nach hindurchgeht, aber nicht so tief ist, als die Dike der Stange, welche eine Mulde (Abb. 15.) bildet. Die Stange bewegt sich wagrecht um einen festen Punkt a, der ungefähr in der Mitte ihrer Länge ist. Der Streifen einer eisernen Platte, aus welcher Nägel geschnitten werden sollen, wird der Länge nach auf die Stange (siehe F) gelegt; das eine Ende liegt zwischen dem Arm der Zangen G, welche durch den kleinen Hebel h geschlossen werden und so das Eisen fassen. Das andere Ende der Platte halten zwei hervorstehende Theile n n, damit sie sich nicht aufhebt.

Die untere Hälfte b der Zange geht in die Mulde e e hinein, damit die Platte F flach auf der Fläche LL liegen kann. Der untere Theil b der Zange bewegt sich abwärts und ist mit einem Strik versehen, der sich in die Furche e verlängert, und über eine kleine Rolle d, welche an dem Boden der Mulde ist, geht. Der Strik geht unter den Boden zurük, über die Rolle f, welche an dem Rahm der Maschine ist. Das Gewicht W hängt daran. Dieses Gewicht zieht die Zange gegen die Rolle d, und das Metall F über das Ek des festen Abschneiders A, bis sie an die Hemmung d in dem Stük D, unter der Schneidevorrichtung B angebracht, zusammentrifft. Das Stük D mit der Schneide B geht dann herab und schneidet einen Nagel aus dem Ende des Eisenbandes F. Die Vorrichtung, welche das Eisen zuführt, kann zwei Schneidewerke bedienen, wie man Abb. 14 sieht, wo A die obere ausschneidende Eke des festen Schneiders, vorstellt, welche zweimal so breit ist, als das Eisenband, das hineinkommt; auch kann er aus zwei nebeneinanderstehenden Stüken bestehen. Die beweglichen Schneider B und C haben die Weite des Bandes und sind nahe aneinander. Sie sind

mittelst der Schrauben S an die Stüke D und E befestigt und gehen wechselweise auf- und abwärts. Diese Bewegung ertheilt ihnen eine doppelte Kurbel oder gezahnte Räder, welche mit den obern Theilen D und E verbunden sind.

Die Wirkung dieser Vorrichtung ist folgende: Man nehme an, die um seinen Mittelpunkt in Bewegung gesezte Stange oder Mulde L L werde bis an das Ende der befestigten Hemmschraube J bewegt, in welcher Lage das Eisenband F gegen den Schneider C steht, und durch das Gewicht W vorgeschoben wird, bis sein Ende die Hemmung i Abb. 15 berührt. Das Stük E mit dem daran befestigten Schneider C geht dann herab und schneidet das Eisenband; in derselben Zeit hat das Stük D mit dem Schneider B seine größte Höhe erreicht. Nun bewegt sich die Stange L um ihren Mittelpunkt in der von den punktirten Linien in Abb. 14 bezeichneten Richtung.

Begegnet die Seite der Stange die feste Hemmschraube K, so kommt das Band gegen den Schneider B, und wird durch das Gewicht W unter demselben vorgeschoben. Diese Bewegung wird dem Rad R durch die Stange L, gegeben. Die Stange muß sich seitwärts bewegen, damit das Metall wechselweise unter die zwei Schneider kommt. So wie ein Nagel von einem Schneider abgeschnitten ist, muß die Bewegung das Band unter den andern schieben. Diese Verbesserungen lassen sich auch auf die Verfertigung der Schrauben anwenden, wie man aus Abb. 18 und 19 sieht. Das gehörig vorbereitete Metall, wird zwischen die Zange A gebracht und durch die Handhabe a fest gemacht. Die Zange steht an dem Ende einer Spindel, auf welcher ein Zahnrad B ist, und das Ende C kann eine Musterschraube c aufnehmen, die in einer Nuß, welche auf dem Drehring als allgemeines Gewinde, bei D befestigt ist,

damit die Spindel und die Zange aufgehoben werden kann, wie man in Abb. 19 sieht, um die zu schneidenden Schrauben hinein zu steken.

Die kreisrunde Säge oder die Schneide E, ist an dem Ende einer geneigten Spindel F fest, und wird durch einen Strik in Bewegung gesezt, der um die Rolle G an dem andern Ende der Spindel geht. An dem Rahm der Maschine ist eine gekrümmte Feder S, welche in ihrem obern Ende Kerben hat, um die Schrauben zu stüzen, gegen den Zug des Schneiders zu Anfang des Schneidens, und ehe es in die Zange H geht. Die gekrümmte Feder schließt sich nun und erlaubt der Zange A, der Zange H sich zu nähern, die von der Fuge K in gleicher Linie mit den Spindeln und den Zangen gehalten wird. Diese werden aufgeschlossen, und schneiden die Schrauben rein aus, mittelst einer Feder oder Gewichtes, das an dem Ende des Strikes J, der an die Handhaben befestigt ist, angebracht ist.

Das gezahnte Rad B, mit der Spindel und Zange A, bewegt sich zuerst in einer, und dann in der andern Richtung herum, durch den Kloz (Rak) R, und wenn die Schraube vollendet und aus der Zange H gezogen ist, hebt der Gehülfe die Zange A auf, und macht das Rad B von dem Zahn des Kloz R los. Ist die fertige Schraube herausgenommen, so kommt eine andere in die Zange, und die Spindel wird herabgepreßt, bis die Schraube durch die Kerben in die gekrümmte Feder s geht, wenn diese durch den Kloz R in Bewegung gesezt wird, und durch die Musterschraube C vorgetrieben wird, bis sie in Berührung mit dem Schneider E kommt, und dann durch die Zangen H geht. Diese vollenden die Schraube Nun geht der Kloz R rükwärts, und bewegt das Zahnrad B in umgekehrter Richtung, bis die Schraube aus der Zange genommen wird. Man macht sie nun auf, und nimmt sie aus der Zange A auf vorbeschriebene Weise heraus.

Abbild. 16 zeigt die von Todd verbesserte Gestalt der Schneider, welche es möglich macht, aus einem Eisenband einen Nagel mit Kopf und Spize zu machen, obgleich er auf gleiche Art, wie die andern geschnitten wird. C zeigt einen Schneider im Durchschnitt. Die Form geht durch die ganze Länge hindurch, wie man aus Abb. 17 sieht, und ist nur an dem einen Ende zugespizt. Die festen und die sich bewegenden Schneider sind im Durchschnitt betrachtet, einander ähnlich. Die Gestalt des Schneiders, Abb. 16, ist sehr gut, und gibt Nägel welche das Holz nicht zersplittern.

Verfahren Klingen zu machen.

Die Hrn. Stamm und Loh in Maubach erhielten am 30. April 1812 ein franz. Einführungspatent für die Verfertigung guter Klingen *).

Sie nehmen dazu bergischen Stahl, der unter dem Namen Rüdesterts Stahl, in Stangen von 1'884 bis 2'198 Meter Länge, 39 Millimeter Breite und 13 Millimeter Dike im Handel kommt, die ungefähr 10 Kil. wiegen **).

Unter dem Hammer werden hieraus mit Hülfe von Steinkolenfeuer zuerst keine Ruthen gemacht, die 12—16 Decagramm schwer, 470—550 Millimeter lang; 7—9 Millimeter breit und 3—3½ M. dik sind.

Wie sie aus dem Hammer kommen, befestigt der Schmied an das dike Ende ohne Hülfe des Feuers ein Stük Eisen, das ungefähr 2 Unzen wiegt, und auch mehr, wenn die Klinge stärker werden soll.

Dann glüht man dieses Ende weiß, schweißt das

---

*) Christian Desepr. IX. 196.

**) Rinmanns Gesch. des Eisens I. 86.

Stükchen Eisen an und arbeitet es in der nöthigen Gestalt aus.

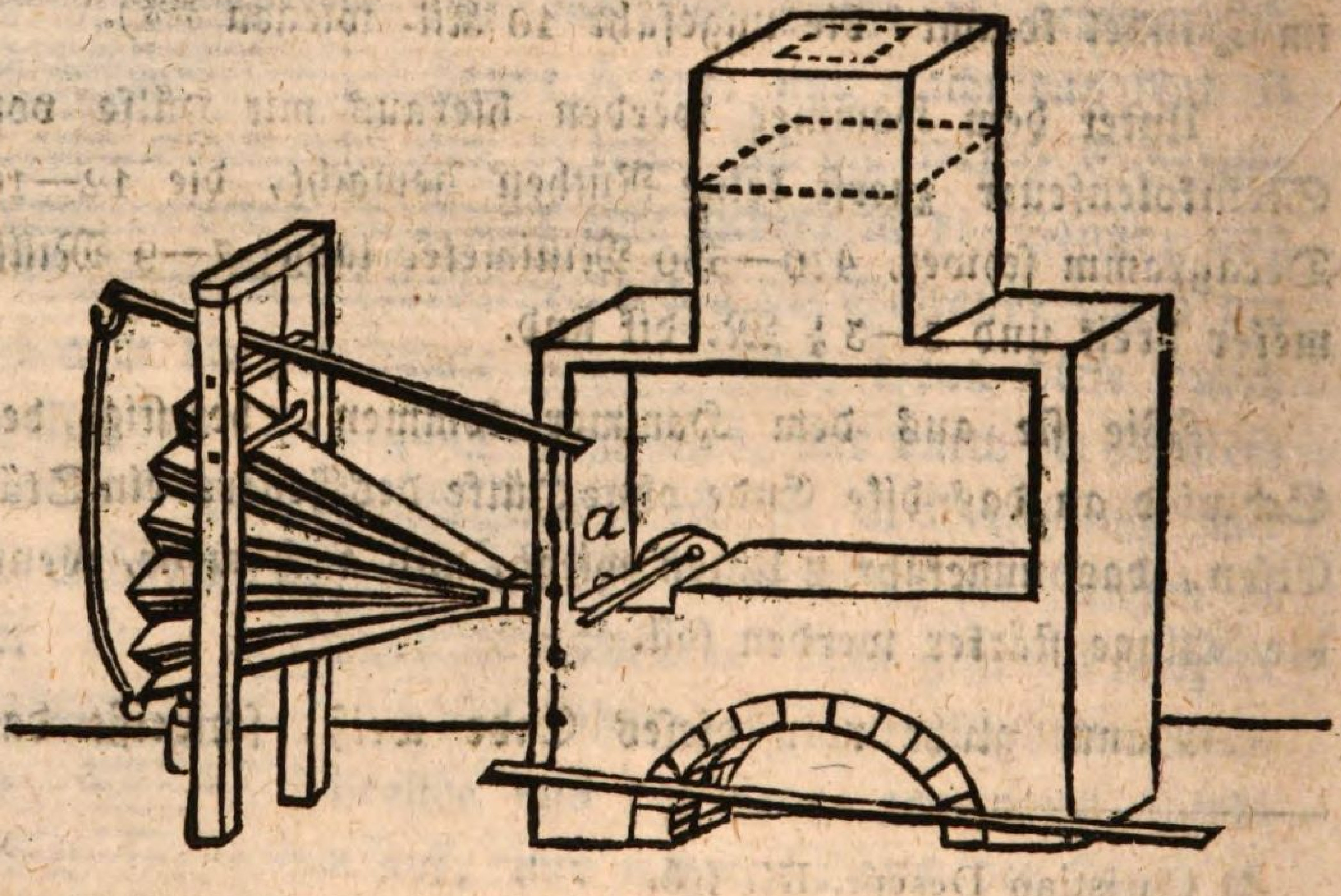
Später wird es in der ganzen Länge, bis zum Knopf ausgeschmiedet.

Diese Arbeiten geschehen in einer kleinen Schmiede von zwei Männern. Der eine hält die Klinge und arbeitet zugleich mit einem Hammer von 1 Kil. Schwere; der andere schlägt nach ihm mit einem von $2\frac{1}{2}$—3 Kil. Schwere.

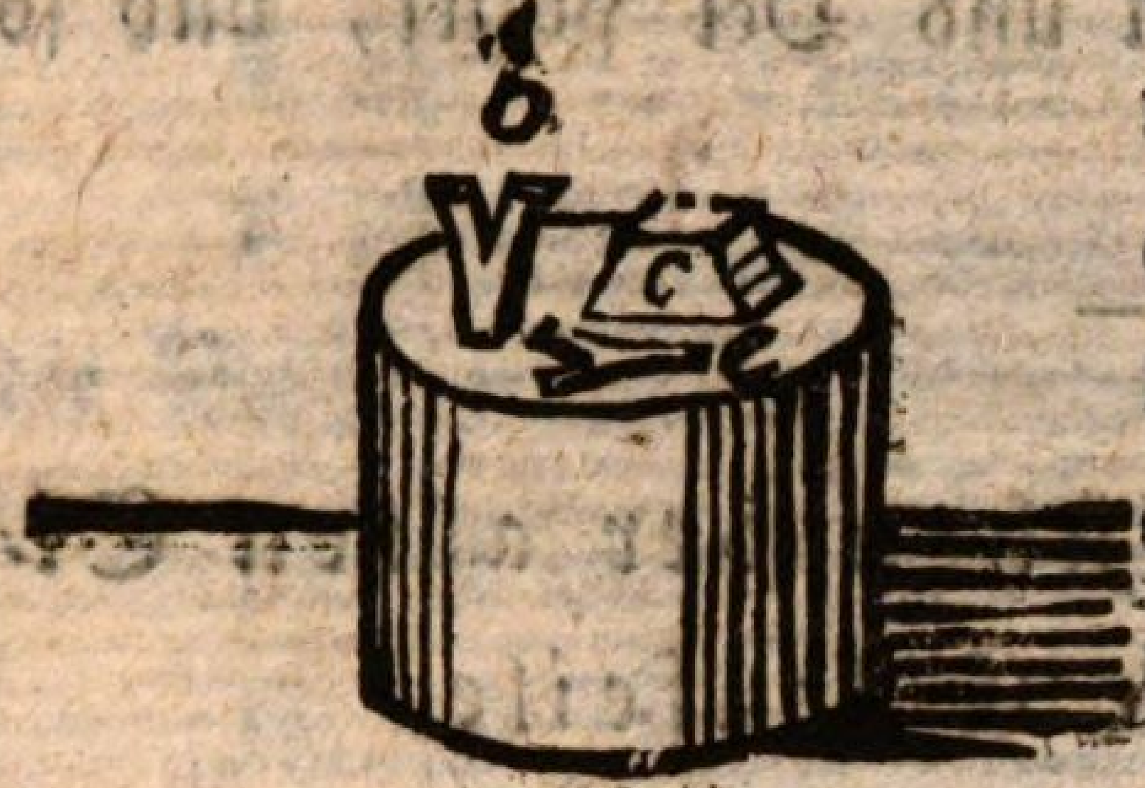
Nun kommt die Klinge in die Hände eines einzigen Arbeiters, der sie in ihrer ganzen Länge vollends ausschneidet und den Knopf bildet.

Die Schmiede müssen hierbei nicht zu kalt arbeiten, da die Klinge dadurch strohig wird.

Nun kommt sie in die Hand des Härters, der bei Holzkolenfeuer arbeitet. Er erhizt zuerst die Stelle, wo die Marke eingedrükt wird, erhizt sie in einem mit Holzkolen geheiztem Ofen, wie ihn untenstehender Holzschnitt darstellt, zum Weißglühen, und taucht sie in ein Beken von Teich-



wasser, das 1'845 Meter lang und 39 Millimeter breit sein kann. Sie bleibt so lange darin, bis man sie mit bloser Hand herausziehen kann; ist dann meist gekrümmt und so spröde wie Glas.



Um diese Sprödigkeit zu benehmen, und sie elastisch zu machen, wird sie neuerdings in dem Ofen erhizt, bis sie bläulichweiß ist; dann schnell heraus, und durch ein gabelförmiges Eisen b, wie es nebiger Holzschnitt darstellt, gezogen. Dis hat den Zwek sie gerade zu machen.

Vollends geschieht dis auf dem Ambos c, der oben um 1—2 Millimeter vertieft ist. Ueber diese Vertiefung legt der Arbeiter die Klinge und macht sie mittelst eines Hammers, und wenn sie es nachher noch bedarf, mittelst des Eisens e vollends gerade und gleich. Alles dis muß schnell geschehen, während die Klinge noch etwas heiß ist. Sie wird dann gleich wieder ins Wasser getaucht und bis zum völligen Erkalten darin gelassen.

Nun wird auf einem Schleifstein zuerst die schmale Seite in der Länge, dann die breite quer über geschliffen. Zur ersten Arbeit dient ein bei Maubach und in England vorkommender weißer, trokner Sandstein, der 628—942 Millimeter hoch und 157 M. dik ist, zur andern ein röthlicher feuchter Sandstein, der 1'570—2'198 Meter hoch und 123—209 Millimeter breit ist.

Nachher wird die breite Seite noch in der Länge mit dem weißen, troknen Schleifstein geschliffen.

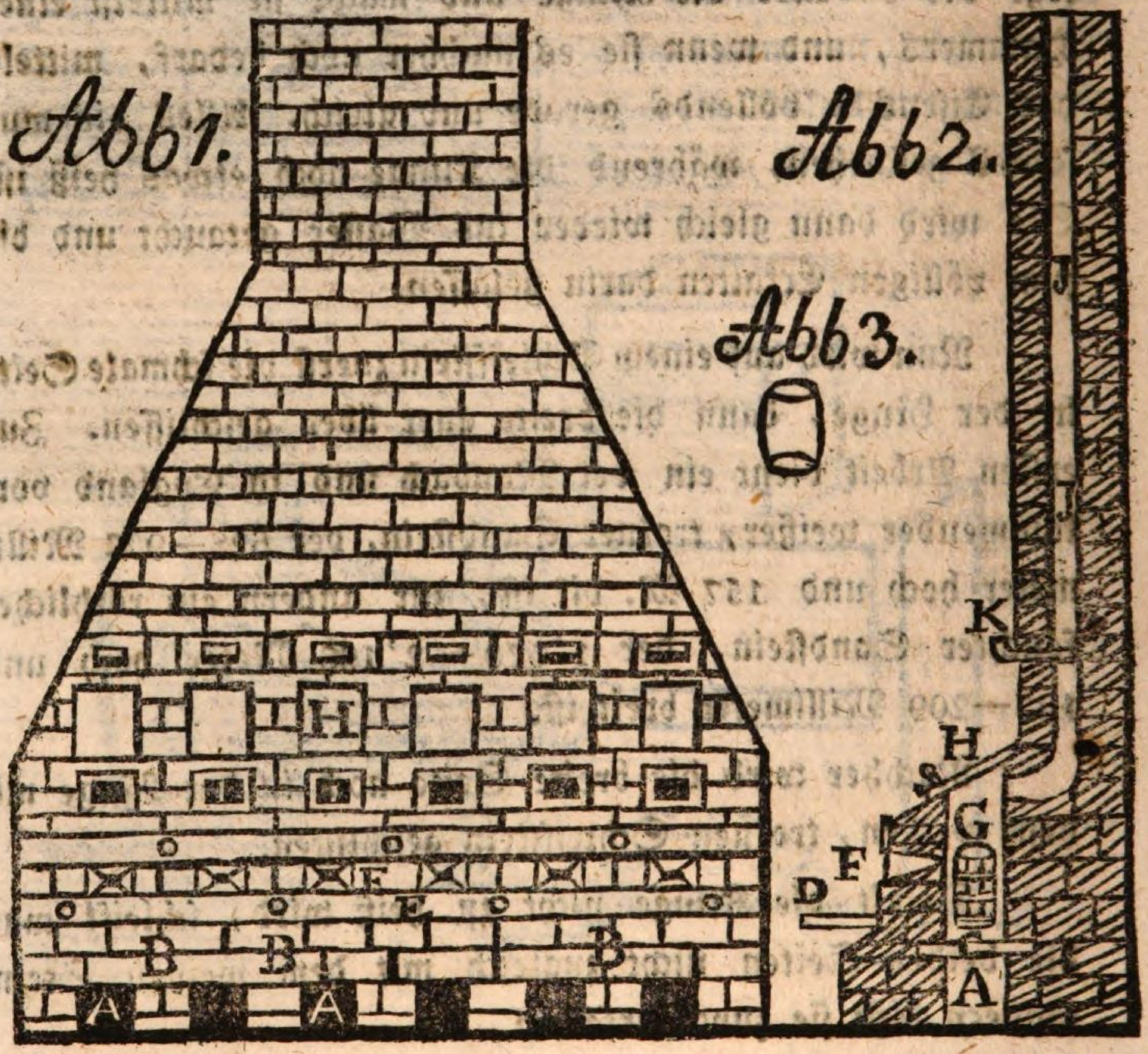
Damit die Klinge nicht zu heiß wird, schleift man die beiden Seiten nicht zugleich mit dem weißen Stein, sondern läßt sie zuvor erkalten.

Nun erhält der Härter die Klingen neuerdings, erhizt sie, bis sie bläulichroth werden, richtet sie, wenn es nothwendig ist, wieder gerade, taucht sie in Wasser und läßt sie erkalten.

Zulezt werden sie auf der Schleifmühle auf einer hölzernen Form mit feinem Smirgel und Oel polirt, und so im Handel gebracht.

Denisarts Ofen zum Glühen der alten Eisenabfälle und der Eisenfeile.

Er wohnt in Lille und erhielt am 20. Mai 1810 dafür ein franz. Patent. Untenstehender Holzschnitt 1. stellt die Seitenansicht, 2. den Durchschnitt und 3 eine Masse in Thon eingeschlagenes Eisen, so wie es in den Ofen ge-



bracht wird, dar; A Aschenherd. B Löcher durch die man nach Willkühr bewegliche Eisenstangen D (Abb. 2) einführt um das Feuer zu schwächen und die Masse leicht herauszunehmen.

C Abb. 2. Rost des Ofens.

E eiserner Bandreif um den Ofen zusammenzuhalten.

F Löcher durch welche Luft eintritt, um im obern Theil die Masse erhizen zu können.

G die Masse.

H. Thüren des Ofens. Sie sind in Abb. 1 offen, in Abb. 2 geschlossen.

I Eingang des Ofens. J Rauchfang. K Schlüssel zum Regeln der Hize.

Das Hämmern geschieht auf einem Amboß, der eine concave Vertiefung hat, mit einem Hammer, dessen unterer Theil nicht glatt, sondern eingebogen ist.

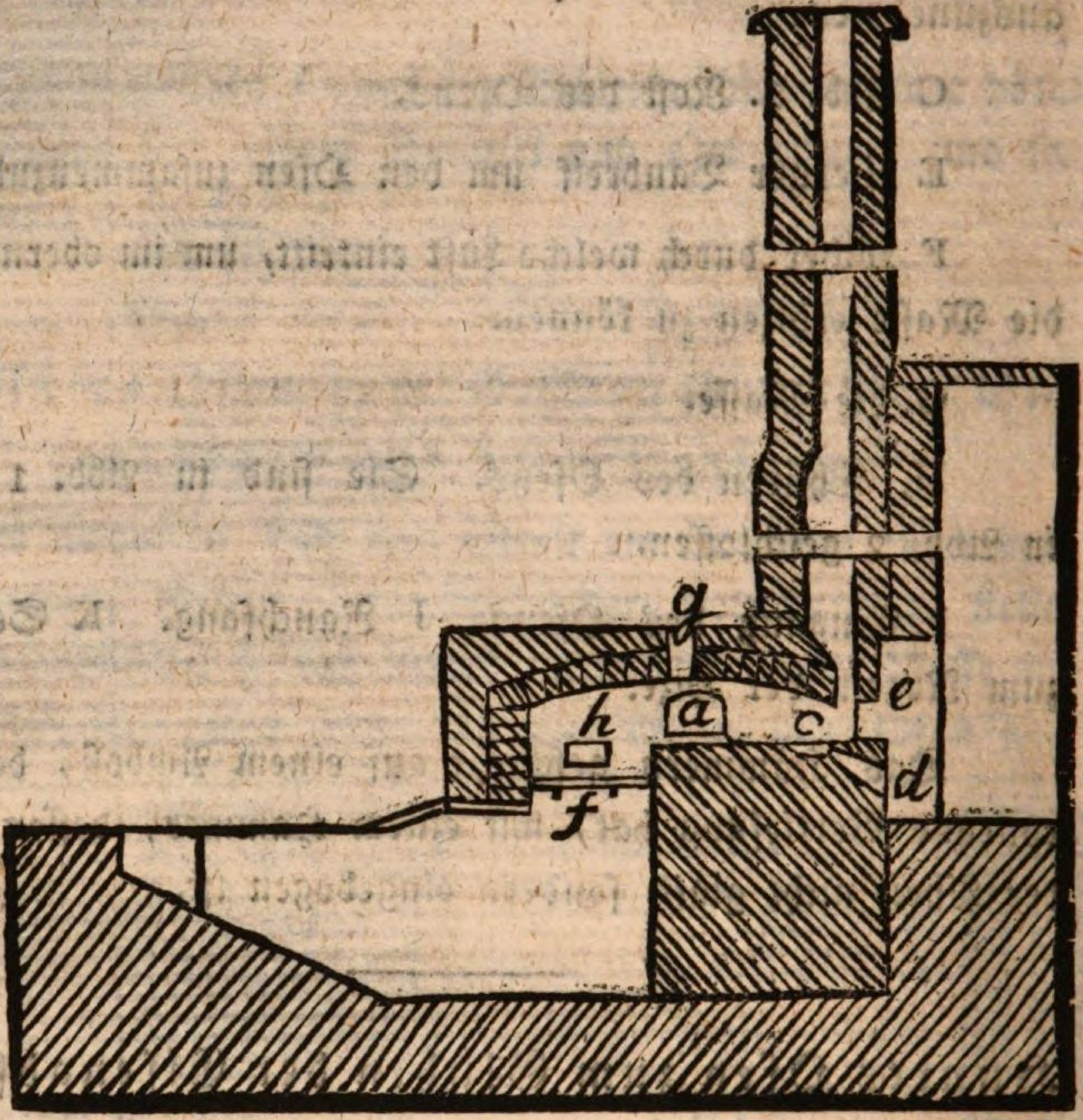
Huarts Ofen zum Glühen der Eisenabfälle.

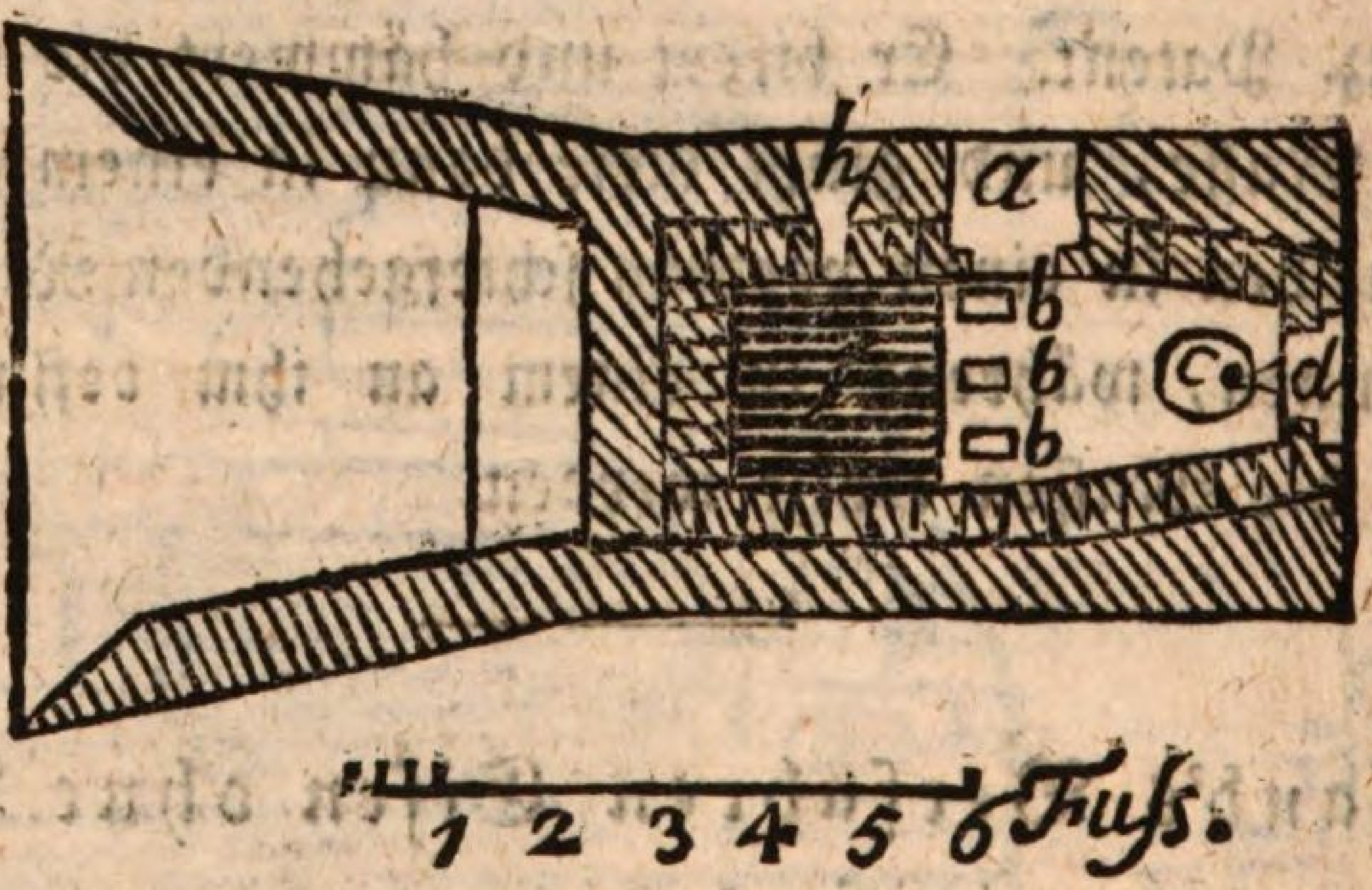
Er wohnt in Marcinelle und erhielt am 3. Juni 1818 ein franz. Patent. Er bildet und hämmert die Eisenabfälle in eine Masse, und glüht diese dann in einem Reverberirofen, auf den in einen vordern schiefgehenden Raum die Kolen brennen, während in einem an ihm befindlichen gewölbten die Massen erhizt werden.

Dufaud's Verfahren Eisen ohne Berührung mit Holzkolen zu machen.

Dufaud Sohn in Nevers erhielt am 2. Sept. 1818 ein franz. Patent für das nachfolgende Verfahren, das er

in zwei Arbeiten, die Mazage, d. i. die erste Schmelzung des Roheisens um ihm einen Theil seines Kolenstoffs zu nehmen, und in die Eisenfabrikation abtheilt.





Zur Mazage dient der in obigen zwei Holzschnitten im Durchschnitt und Grundriß dargestellte Ofen.

a. Thüre, durch welche man das Gußeisen einbringt

b Baksteine von zwei Zoll Dike, auf welche man die Stüke legt. c. Beken welches das schmelzende Eisen und die Schlake aufnimmt. d. Loch, durch das man die zu viele Schlake wegnimmt. e Thüre um die Stüke zu bearbeiten und aus dem Ofen nach der Schmiede zu bringen. f. Rost, auf den man irgend einen Brennstoff brennt. g. Oeffnung in der Wölbung, durch die man die Stüke näher zusammenbringt. h. Schürloch.

Obgleich man die zwei Arbeiten in diesem Reverberirofen machen könnte, ist es doch besser einen besondern für jede zu haben.

In diesen Fall hat der Mazage-Ofen von der Thüre e bis zum Rost 8 Fuß Länge und 3 Fuß Breite.

In der Mitte der Thüre a ist eine Lüke, durch welche man die Gans einbringt. Man schiebt sie vor, so wie sie schmilzt, und verhindert den Zutritt der äußern Luft durch Sand. Neben der Gans legt man zerstoßene Schlaken, die immer viel Eisenoxid enthalten, und indem sie durch den Kolenstoff der Gans entsauerstofft werden, diesen wegschaffen, dabei metallisch werden und das Gewicht des Eisens vermehren.

Wenn man durch ein Loch der Oeffnung e sieht, daß viel Eisen geschmolzen ist, so rührt man mit einem eisernen Haken um, verstärkt das Feuer und läßt nach ½ Stunde, wo alles geschmolzen ist, das Metall in einen mit befeuchtetem Kolenstaub bestreuten Raum liefen. Das Wasser wird zu Dampf, der durch das Eisen dringt, es durchlöchert und schnell erkaltet.

Das erkaltete Eisen wird dann zerbrochen und der zweiten Arbeit unterworfen.

Diese wird also verrichtet:

Man nimmt 300 ℔ dieses Eisens, schichtet daraus zwei Theile von 150 ℔, auf, bestreut das Ganze mit zer-

stoßenen Schlaken, und sezt es durch die Thür a auf die Baksteine b, in der Art, daß auf den mittleren ein Ende der beiden Theile ruht. Nun verstopft man alle Oeffnungen des Ofens mit Sand (er muß stets schon rothglühen wenn man das Eisen einbringt), und macht lebhaftes Feuer. Nach einer Stunde ist im Beken c schon viel geschmolzenes, dem Schmiedeisen ähnliches Eisen. Man rührt mittelst eines durch ein 4 Zoll im Durchmesser haltendes Loch in der Thüre a eingebrachten Hakens, gut um, und nimmt die Schlaken, wenn sie zu häufig sind, durch das Loch d heraus.

Da höchstens ⅓ des Eisens schmelzt, so bleiben auf den Baksteinen zwei Stüke, jedes von ungefähr 100 ℔, die man, so wie nichts mehr abfließt, mit einem durch die Löcher g *) eingebrachten Stüke Eisens, dessen Ende zwei Vierekzoll breit ist, stark zusammenschlägt, und diese Arbeit nach 10 Minuten wiederholt. Dann schiebt man eines dieser Stüke in das Beken, womit es durch einen bei e eingebrachten Haken in allen Richtungen, und bringt es nachdem man noch 10 Minuten stark gefeuert hat, aus dem Ofen und unter den Hammer. Ist es hier zu einer Barre geschmiedet, so wird es wieder im Ofen gebracht, und das zweite Stük eben so behandelt. Nachher schmiedet man das geschmolzene Eisen, das nun vollkommenes Schmiedeeisen ist.

Diese verschiedenen Arbeiten dauern drei Stunden. Während die neuen Stüke heiß werden, und das Gußeisen schmilzt, schmiedet man die ersten aus, indem man sie ebenfalls anwärmt.

Man erhält das schönste Eisen.

Die Thüren und Oeffnungen des Ofens müssen so selten und so kurz als möglich geöffnet werden.

Kil.

---

*) Es sind zwei vorhanden; eines über jedem Stük.

Dieser Ofen braucht alle 24 Stunden 14 bis 15 Hectoliter Steinkolen und liefert 750 Kil. Schmiedeeisen. 700 Kil. Roheisen geben 500 Kil. Schmiedeeisen. Er bedarf wenig Ausbesserungen. Die Wölbung ist in einem Tag und mit 150 Baksteinen gemacht.

Die Eisen- und Stahlhüttenarbeiten in England*)

Die zur Bearbeitung des Eisens bestimmten Gewerke waren, wegen der großen mit deren Errichtung verknüpften Kosten, bis noch vor wenigen Jahren von sehr beschänktem Umfange. Allein der Unternehmungsgeist, welcher sich vorzüglich seit der franz. Revolution in fast allen Zweigen der engl. Industrie entwikelte, gab, unterstüzt durch die ungeheuern Capitalien, die viele Privatpersonen nicht vortheilhafter unterzubringen wußten, auch der Eisenmanufactur eine entschiedenere Richtung zum Vorwärtsschreiten. Die englischen Eisenerze enthalten in der Regel Eisenoxyde in Verbindung mit mehr oder weniger erdigen Substanzen. Sie können in zwei Classen getheilt werden, in thonige Eisenerze und kalkige. Der Thoneisenstein ist in England bei weitem der häufigste, und diesem Umstand ist es zuzuschreiben, daß die Hüttenaufseher so wenig auf die Eigenschaften des Eisenerzes achten, daß sie häufig noch Kalkstein als Zuschlag zusezen, wenn das Erz schon überflüssig viel Kalktheile enthält.

Sowol Kalk, als Thon, sind einzeln bei der gewöhnlichen Hize eines Gebläsofens, (Hochofens, Stichofens) feuerfest. Mischt man sie aber in einem gewissen Verhältniß,

---

*) Aus Nicholsons praktischen Mechaniker und Manufacturist, von dem 1826 in Weimar eine deutsche Uebersezung erschien.

so sind sie selbst für einen Ziegelofen schmelzbar; auch gerathen die meisten Metallcompositionen bei einer weit geringern Temperatur in Fluß, als man nach dem arithmetischen Mittel der Schmelzhizen der verschiedenen Metalle schließen sollte. Unter diesen Umständen ist es recht sehr zu bedauern, daß die Hüttenmeister mit der Schmelzbarkeit der verschiedenen Eisenerze in der Regel so unbekannt sind, und daher häufig nicht wissen, was sie bei Beschikung der Erze für einen Zuschlag geben sollen. Sie würden sich sehr gut dabei stehen, wenn sie jedes Erz chemisch zerlegten, das Mischungsverhältniß der erdigen Bestandtheile ausmittelten, und dadurch in den Stand gesezt würden, nach bestimmten leitenden Grundsäzen Kalkstein oder Thon (Lehm) zuzusezen.

Bei der gewöhnlichen Art zu schmelzen nimmt man jederzeit eine bestimmte Menge von entschwefelter Steinkole (Coke) und mehr oder weniger Erze, so wie Kalkstein, je nachdem man mehr Eisen erhalten will, oder es bei jedem Ofen hergebracht ist. Je nachdem bei der unveränderlichen Menge von Coke mehr Erze und Zuschlag genommen werden, sagt man, der Ofen vertrage mehr oder weniger. Mehrere Oefen vertragen so wenig, daß wöchentlich nur 13 — 14 Tonnen geschmolzen werden, während andere eben nicht größere 60 — 70 Tonnen liefern. Diese leztern vertragen so viel, daß sich die Erze häufig zum Coke wie 13 : 7 verhalten. Sie liefern aber durchgängig ein um so geringeres Eisen.

Der Ofen verträgt mehr oder weniger, je nachdem das herzustellende Eisen (das Werk, der Stein) weniger oder mehr Carbon (Kolenstoff) enthalten soll. Soll z. B. Nro. 1. oder das beste Roh- oder Gußeisen, welches den meisten Kolenstoff enthält, bereitet werden, so muß man auf dieselbe Quantität Coke weit weniger Erze nehmen, als wenn man es auf eine geringere Sorte absieht.

Um im Bezug auf die Verhältnisse der Materialien dem Leser einige Data zu geben, wollen wir das bei Hrn. Mushett's Hochofen übliche Mischungsverhältniß angeben, das beim Schmelzen von mittelgutem Roheisen beobachtet wird. Die Erze sind thonartig und halten etwa 27 $\frac{5}{6}$ Eisen; die Steinkole ist ziemlich weich, aber nicht sehr bituminös und enthält sehr viel Kolenstoff. Zum Zuschlag bedient man sich des Muschelkalks von Critch in Derbyshire, der sich als sehr gut bewährt. Der Wind geht durch eine Form, und das Gebläse liefert etwa 2,500 C. F. Luft in der Minute durch eine runde 2 $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser haltende Oeffnung.

Es ist bei diesem, wie bei den meisten andern Oefen gewöhnlich, die Hüttenarbeiter in zwei Classen zu theilen, von denen die eine die andere alle 12 Stunden ablöſ't (die Schicht dauert also 12 Stunden). Im Allgemeinen wird alle 12 Stunden 50mal Coke, jedesmal 2 $\frac{1}{4}$ Centner, zusammen also etwa 6 Tonnen aufgeschüttet. Um mittelgutes Eisen zu bereiten, nimmt man eben so viel geröstete Erze als Coke und für die am wenigsten gekolte Sorte 6 Th. Coke auf 7 Th. Erze. Ungebrannter Kalkstein wird unter denselben Umständen zu 4 Th. auf 11 Th. Coke genommen, und bei der erstern Sorte findet dasselbe Verhältniß statt. Dieser Ofen liefert in der Woche etwa 40 Tonnen Mittelgut.

Aus dem Treibschacht werden die Erze mittelst Dampfmaschinen gefördert, hierauf, um sie von Arsenik und Schwefel zu befreien, geröstet. Zu diesem Ende werden unter freiem Himmel meilerähnliche Haufen aus abwechselnden Schichten von Eisenstein und Steinkolenabfall oder Gestübbe aufgesezt, die man an der dem Winde zugekehrten Seite anzündet. Nach dem Rösten bringt man die Erze in den Schmelz- oder Hochofen, dessen Schacht (Röhre) unten mit Holzkole oder Coke gefüllt ist. Man nimmt immer eine be-

stimmte Quantität Kolen und an Kalkstein wird mehr oder weniger zugeschlagen, je nachdem das Metall in den Erzen mit mehr oder weniger fremdartigen Substanzen verbunden ist.

Nun folgt die Beschreibung eines Hochofens; die wir als bekannt übergehen. In Hinsicht des Gebläses heißt es:

In der Minute werden 1,000 — 4,000 C. F. Luft in den Ofen geblasen; übrigens ist merkwürdig, daß sich die Quantität des geschmolzenen Metalls nicht immer verhält, wie die Stärke des Gebläses. Man erhält z. B. mit einem Gebläse von 1,500 C. F. in der Minute wöchentlich 20 Tonnen Eisen; mit einem Gebläse von 3,000 C. F. nur 30 Tonnen, und von 6,000 C. F. nur etwa 36½ Tonnen; ferner wird man mit einem Gebläse von 2¼ Pfund Druk auf den Q. Z. 22 — 25 Tonnen in der Woche schmelzen, während man mit zwei Deuten (Blasebalgröhren) von demselben Durchmesser und dreipfündigem Druk nie mehr als 30 Tonnen herstellen wird.

In den Sommermonaten fabrizirt man wegen der höhern Temperatur der Atmosphäre wenig mehr als halb so viel, wie im Winter, und das Eisen ist von geringerer Güte. In einigen Hütten nimmt man alsdann mehr Kolen, so daß das Eisen sich in Ansehung der Güte gleich bleibt; in andern aber kann man durch mehr Brennmaterial sich weder vor dem qualitativen noch quantitativen Ausfalle verwahren.

Es war nicht unsere Absicht, heißt es ferner: die in Fig. 346. dargestellte Form eines Hochofens gerade als die beste zu empfehlen; mehrere Hüttenvoigte wenden andere Formen an, und stehen sich dabei eben so gut; alle verschiedenen Arten hier anzuführen, hieße die Gränzen des vorliegenden Werks überschreiten. Es ist jedoch stets zu berüksichtigen, daß man beim Bauen des Ofens die Mate-

rialien nicht feuchter nehme, als zu ihrer gehörigen Bindung durchaus nothwendig ist.

Bei Errichtung der Schachtmauer muß von oben bis unten ein etwa 6 Zoll starker Raum leer gelassen werden, in welchen gepochter Sandstein, dessen einzelne Stüke nicht größer als ein Hühnerei sein dürfen, eingeschüttet wird, so daß, wenn die innere Mauer durch die Hize des Feuers nach außen getrieben wird, die Sandsteine sich zusammen sezen, und wenn das Feuer sich bis zu ihnen durch die Baksteine hindurch fressen sollte, demselben eine feste stehende Sandschicht darbieten. Auf diese Weise werden die nachtheiligen Wirkungen des Druks von dem äußern Mantel das Ofens entfernt und der Sand blos pulverisirt.

Man wird sich noch besser stehen, wenn man ein doppeltes Futter von Baksteinen anwendet, und zwischen beiden einen ähnlichen leeren Raum läßt, den man mit geklopftem Sand ausfüllt, welchen man vorher so weit anfeuchtet, daß er eine compacte Wand bildet. Da die Feuchtigkeit, wenn man den Ofen angehen läßt, durch die anfänglich milde Hize nach und nach verdampft, so nimmt der Sand weniger Raum ein, und kann daher der von innen bewirkten Ausdehnung besser weichen. Das Austroknen des Ofens muß übrigens stufenweise und höchst regelmäßig geschehen, und wenigstens 2—3 Monate dauern.

Zur Erhaltung eines regelmäßigen Gebläses hat man verschiedene Wege eingeschlagen. Zuvörderst wollen wir der ziemlich allgemeinen Methode gedenken, wo die Luft aus dem Blascylinder erst in einen größern Cylinder, den sogenannten Regulator, übergeht; in diesem befindet sich ein Drukstempel ohne Stange, welcher durch die aus dem Blascylinder eingetriebene Luft in die Höhe getrieben, und alsdann durch Gewichte wieder niedergedrükt wird, aber dabei fortwährend die Luft in den Ofen drükt, wodurch das

Einströmen des Windes gleichförmiger gemacht wird, als es blos durch den ersten Cylinder geschehen könnte.

Da jedoch diese Methode der Windregulirung noch sehr unvollkommen war, so hat man seinen Zwek auf verschiedene andre Arten zu erreichen gesucht. Der sogenannte Wasserregulator besteht aus einem großen Kessel, in welchen ein anderer minder großer gestürzt ist. Durch den nach oben gekehrten Boden des leztern communicirt eine Röhre mit dem Blascylinder. Der innere Kessel ist, so wie der zwischen beiden Kesseln befindliche Raum, mit Wasser gefüllt. Wenn nun die Luft aus dem Blascylinder durch die erwähnte Röhre in den innern Kessel getrieben wird, so verdrängt sie das Wasser, und dieses steigt in dem zwischen beiden Kesseln befindlichen Raume so hoch, bis es einen für das Gebläse hinreichenden Druk auf die abgesperrte Luft ausübt. Wenn die äußere Wassersäule um ungefähr 9 F. höher wäre, als die innere, so würde sie einen vierpfündigen Druk auf den Q. Z. ausüben. Von dem innern oder Windkessel geht eine Röhre nach der Form des Ofens und bläs't dort mit ziemlich gleichförmiger Kraft. Damit diese desto stetiger sei, muß das um den Windkessel her befindliche Wasser eine bedeutende Oberfläche darbieten, damit diese um desto langsamer fällt.

Obwohl diese Einrichtung eine Zeit lang für ganz vorzüglich gehalten wurde, so hat man sie dennoch in vielen Hütten wieder aufgegeben, weil durch die Deute des Gebläses eine Art Sprühregen in den Ofen getrieben wurde, wodurch es kam, daß nicht nur weniger, sondern auch schlechteres Eisen fabricirt ward.

Eine andere zur Hervorbringung eines gleichförmigen Gebläses angewandte Vorrichtung ist das sogenannte Windgewölbe (Windkessel). Der erste Versuch damit wurde in den Eisenhütten am Clyde in Schottland gemacht, indem

man eine bedeutende Höhle in einen Felsen sprengte, in welche die Luft durch die Blasmaschine getrieben wurde; indeß fiel der Versuch nicht günstig aus, weil einestheils das Gewölbe nicht luftdicht war, und anderntheils die aus dem Felsen schwitzende Feuchtigkeit sich mit der Luft vermischte. Bessern Erfolg hatte ein in den Carronschen Eisenhütten angestellter Versuch, und bei einem der Hochöfen zu Bradley errichtete man einen Windkessel von schweißeisernen Platten, welcher vollkommen gute Dienste that. Er ist cylinderförmig und hält 10—12 F. Durchmesser bei 50 bis 60 F. Länge.

Nach einem von vielen Versuchen des Hrn. David Mushett entnommenen Mittelresultate (Vergl. die Edinburgh Encyclopaedia des Dr. Brewster) ergibt sich, daß wenn die Temperatur der äußern Luft 63—68° F. betrug, jene bei ihrem Entweichen aus dem Gebläscylinder in einen Windkessel von 63 auf 90 und von 68 auf 99½° stieg. Die mittlere Temperaturerhöhung durch das Verdichten der Luft betrug bei 30 Experimenten 30°. Hierdurch allein würde der räumliche Inhalt der Luft um $\frac{1}{13}$ vergrößert und eine ½ pfündige Kraft des Gebläses auf den Q. Z. erzeugt werden, oder mit andern Worten, wenn die Luft zu 60° temperirt in den Ofen gebracht würde, so würde dieselbe Quantität ½ Pfd. weniger Druk auf den Q. Z. ausüben, als wenn sie zu 90° temperirt wäre. Daher muß es jederzeit vortheilhaft seyn, wenn die Luft nach ihrer Verdichtung auf irgend eine Weise abgekühlt würde. Wäre daher der Windkessel von Schweißeisen angefertigt, beständig feucht, und der freien Luft ausgesezt, so würde die starke Verdunstung von einer so großen Oberfläche die im Kessel enthaltene Luft schon bedeutend abkühlen. Auch ohne die Beihülfe von Verdunstung würde man schon einen guten Erfolg verspüren. Man vermuthete, daß sich im Sommer einiger

Vortheil davon erwarten lasse, wenn man die für die Blasmaschine bestimmte Luft erst eine bedeutende Streke unter dem Boden hinleitete. Indeß fand sich, daß die an den Wänden der Luftcanäle stattfindende Reibung den beabsichtigten Vortheil überwiege.

Das Hochofeneisen oder die Gänse, welche am wenigsten Kolenstoff enthalten, lassen sich am leichtesten in hämmerbares Eisen verwandeln, und zum Beweise, daß diese Verwandlung blos durch Entziehung des Kolenstoffs herbeigeführt werde, können wir anführen, daß in England gegenwärtig viele bedeutende Manufacturen bestehen, welche blos den Zwek haben, gußeiserne Gegenstände, z. B. Nägel, Messerschmidtswaaren u. s. w. in vollkommen dehnbares oder hämmerbares Eisen zu verwandeln, ohne daß die beim Guß gegebene Gestalt im geringsten verändert wird. Wir haben auf diese Weise angefertigte Nägel zusammenschweißen und nach dem Erkalten in einem Schraubenstok rechtwinklich biegen sehen.

Um Gußeisen in Schweiß- oder Schmiedeeisen zu verwandeln oder ihm seinen Kolenstoff zu entziehen, wird es in einen offenen Ofen, den sogenannten Frischofen (Frischheerd, Frischfeuer) gebracht, in welchem mit Coke gefeuert, und ein sehr starkes Gebläse angewandt wird. Die Gänse werden auf den Coke gelegt und durch das Schmelzen von vielem Unrath gesäubert; dis nennt man das Eisen frischen. Das geschmolzene Metall läßt man in etwa 4 Z. dike Platten auslaufen, und wirft es sobald es gestanden ist in Wasser, wodurch es spröde wird.

Nun folgt die Beschreibung des Frischofens und der zwei in England üblichen Hämmer, und dann werden die Stahlarbeiten also beschrieben:

Wenn Eisen durch Entziehung seines Kolenstoffs hämmerbar geworden, so kann ihm eine gewisse Menge

Kolenstoff (Carbon, Brennliches) wieder zugesezt werden, ohne daß es die Eigenschaft verliert, sich unter dem Hammer zu dehnen. Diese Mischnug von Eisen und Kolenstoff nennt man Stahl.

Um Eisen wieder mit Kolenstoff zu schwängern, wendet man das sogenannte Cementiren in einem verschlossenen Gefäße an, worin es mit gepülverter Holzkole aufgeschichtet wird. Die Cementirtiegel (Kästen) werden aus einer besondern Art von feuerbeständigen Steinen angefertigt, die man in der Nachbarschaft von Sheffield in bedeutender Menge findet. Dieser Stein besizt die Eigenschaft, daß er in der Hize weder springt noch schmilzt. Diese Tiegel sind im Lichten 10—15 Fuß lang und 24—30 Zoll breit und tief. Jede Eisenstange wird ganz mit gepülverter Holzkole bedekt, und die lezte Schicht von Gestübbe ist weit stärker, als die übrigen, und wird mit einer Mischung von Sand und Thon luftdicht verstrichen, damit die Holzkole, aus Mangel an Luft, nicht verbrennen kann. Zwei von diesen Kästen stehen auf einmal in dem Cementofen, und es wird nach und nach so stark gefeuert, daß der Stahl fast schmilzt.

Der senkrechte Durchschnitt und der Grundriß des Cementofens ist Tafel I. in den Figuren 20 und 21 dargestellt. In beiden bezeichnen dieselben Buchstaben dieselben Gegenstände.

CC ist die äußere kegelförmige Schlotmauer, die sehr dauerhaft aus feuerfesten Mauersteinen oder gebrannten Ziegeln aufgeführt ist. Da dieser Windofen einen starken Zug haben muß, so muß die Mauer wenigstens 40—50 Fuß hoch sein, und um die Hize zu verstärken, wird gewöhnlich am Obertheil des Kegels noch ein cilindrischer Schlot aufgesezt. Der Untersaz des Kegels (der Ofenstok), welcher leztere eine beliebige Stärke haben kann, wird ent=

weder vierekig oder achtekig gebaut, so daß der ganze Ofen von Außem das Ansehn eines Kegels erhält, der unten in ein vierekiges oder achtekiges Prisma zugeschnitten ist, und da, wo jede der Seitenflächen des Prisma den Kegel schneidet, die parabelförmige Krümmung zeigt. Innerhalb des Kegels befindet sich ein kleiner Kuppelofen, der gleichfalls aus gebrannten Ziegeln oder ungemein feuerbeständigen Steinen errichtet ist. DD Fig. 20 zeigt die Kuppel oder Haube. EE die stehenden Wände des innern Ofens. Der Raum zwischen diesen und der äußern Mauer ist mit Sand, Schutt und Gestübbe ausgefüllt. AB die zwei Cementirkästen, in welchen das in Stahl zu verwandelnde Eisen liegt. Der zwischen ihnen befindliche Raum ist etwa 1 Fuß weit, und der Rost befindet sich gerade darunter. Die Kästen stehen auf einigen isolirten Reihen von Baksteinen, zwischen denen sich die sogenannten Feuerkanäle befinden, durch welche die Flamme unter die Kästen spielt. Diese sind auf gleiche Weise von den stehenden Wänden des Kuppelofens aus und gegeneinander durch wenige isolirte Steine gestüzt, die eine solche Lage haben, daß sie den Zutritt der Glut zu den Kästen so wenig als möglich hemmen. Die gegeneinander gerichteten Wände beider Kästen werden durch kleine steinerne Pfeiler gehindert, sich einander zu nähern, die gleichfalls Oeffnungen haben, damit die Flamme durchdringen kann. Der Kuppelofen hat zehn Züge oder kurze Rauchfänge (sogenannte Pfeifen) FF, durch welche der Rauch in den großen Schlotkegel abzieht. An der Vorderseite des Ofens befindet sich eine Oeffnung durch die Außenmauer und eine entsprechende in der Mauer des Kuppelofens. Durch diese Oeffnungen oder Thüren begibt sich der Mann, welcher das Eisen einsezt und herausholt, in den Ofen. Ehe man den Ofen aber angehen läßt, werden diese Thüren mit gebrannten Ziegeln und Thon ausgesezt. An dem Ende jedes Kastens befinden sich

kleine Oeffnungen, durch welche man 2—3 von den Eisenstangen hervorstehen läßt. Während des Cementirens kann man dann durch Herausnehmen eines losen Steines aus der Außenmauer zu diesen Stangen gelangen und dieselben herausziehen, ohne den Prozeß weiter zu stören. Diese Löcher müssen sich ziemlich in der Mitte der Kästen befinden, damit man nach der Probe um so sicherer den Zustand der übrigen Stangen beurtheilen könne.

a in dem Durchschnitt Fig. 20 ist der Rost, der aus Stangen besteht, die über dem Aschenfall I liegen, und zu denen die atmosphärische Luft freien Zutritt hat, damit die Verbrennung durch gehörigen Zug unterstüzt wird. Nach dem Aschenfall hinunter müssen Stufen gehen, damit der Knappe untersuchen kann, ob das Feuer über den ganzen Rost gleich heftig ist, und wenn er irgend eine weniger blendende Stelle bemerkt, so fährt er an dieser mit einem langen eisernen Schürhaken zwischen die Roststangen, und öffnet der Luft einen Durchzug. Das Schürloch ist an beiden Enden offen und ohne Thür; der Rost befindet sich ungefähr in demselben Niveau, wie der Fußboden des vor dem Ofen befindlichen Eisenmagazins, und der Ofenknappe schüttet die an den Enden desselben befindliche Oeffnung mit Kolen zu. Diese bilden eine sehr einfache und zwekmäßige Thür, und wenn der Ofen frischer Feuerung bedarf, so wird ein Theil von dem Kolenhaufen mit einer Krüke hinuntergeschoben, und vorne wieder neu aufgeschüttet, damit blos die Luft in den Ofen eintreten kann, welche aufwärts durch den Rost und das brennende Material streicht. Die feuerfesten Steine, aus welchen alle diejenigen Theile des Ofens, welche starker Hize ausgesezt sind, erbaut werden, haut man erst ziemlich passend zu, und schleift sie dann zusammen, so daß sie äußerst genau aneinander schließen. Sie werden dann mit geschlemmtem feuerbeständigen Thon, den man mit Wasser anrührt, zusammengesezt und verstri-

chen. Zu diesem Zwek eignet sich kein Thon besser als der von Stourbridge in Staffordshire, aus welchem die berühmten Stourbridger Tiegel gemacht werden. Indeß erhält man auch vortrefflichen von Birkin-lane bei Chesterfield. Wenn der Ofen einmal gedient hat, so wird dieser Thon so hart wie Stein. Er schmilzt und verglas't auch bei der stärksten Hize weit weniger, als irgend ein anderer bekannter Kitt oder Mörtel.

Die aus den auf dem Rost liegenden Kolen aufsteigende Flamme schlägt zwischen den Kästen durch an die Haube des Kuppelofens und wird von dieser gegen die Kästen reverberirt, worauf sie durch die Züge FF entweicht. Auf diese Weise werden alle Theile der Kästen ziemlich gleichförmig erhizt, worauf viel ankömmt. Um zu erfahren, ob die Cementation vollbracht ist, werden ein Paar von den Stangen, die, wie gesagt, aus den Kästen hervorstehen, herausgenommen und untersucht.

Die auf der Oberfläche des Stahls entstehenden und von Kolenoxid *) herrührenden Blasen dienen in der Regel dazu, um zu bestimmen, ob das Metall hinlänglich cementirt ist; allein dis Merkmal ist häufig unzuverlässig, und die Größe der Blasen mag sich wol mehr nach dem Hizgrad richten, welchem der Stahl ausgesezt gewesen, als von irgend einer andern Ursache abhängen.

Man braucht in der Regel 7 Tage und 7 Nächte, um im Cementofen Eisen in Stahl zu verwandeln, und eben so lange muß die allmälige Verkühlung des Stahls im

*) Kolenoxid entsteht aus der Vereinigung zweier Gase, welche den kleinen Theilchen Kolenstoff und dem Eisenoxid, die das Eisen enthält, ihre Entstehung verdanken, und durch die starke Hize verflüchtigt werden.

Ofen dauern. Wenn man den Stahl aus dem Cementofen nimmt, so findet man dessen Oberfläche mit Blasen bedekt, so wie er denn auf dem Bruch eine Menge Zellen zeigt, deshalb heißt er blasiger Stahl.

Um denselben derb und zähe zu machen, wird er in einem Ofen einer mäßigen Gluth ausgesezt, und dann unter den Stahlhammer gebracht. Er erhält alsdann den Namen derber Stahl.

Der Stahl erhält dadurch, daß man ihn in verschiedenen Graden mit Kolenstoff schwängert und zu diesem Ende mehr oder weniger stark und andauernd ausheizt, verschiedene Grade von Härte.

Der zu Kutschenfedern gebrauchte Stahl enthält am wenigsten Kolenstoff; der zu Messerschmidtswaaren und Akerwerkzeugen etwas mehr, und die größte Menge der zu Feilen, welcher, vorausgesezt, daß er die zum Bearbeiten nöthige Hämmerbarkeit behält, nicht hart genug sein kann.

Der Gußstahl, welcher von den Fehlern des blasigen Stahls ganz frei, und dem derben Cementstahl gewissermassen vorzuziehen ist, wird bereitet, indem man klein zerschrotenen blasigen Stahl in Tiegel sezt, die etwa 30 ℔ fassen.

Diese Tiegel werden von Stourbridger Feuerthon gemacht, den man mit ein wenig Holzkolengestübbe anmengt, wodurch sie beim Erhizen und Verkühlen weit weniger springen. Man versieht sie mit Dekeln, deren Masse weit weniger feuerbeständig ist, als der Bauch des Tiegels, und deshalb bald verglast. Auf diese Weise werden die Tiegel früher hermetisch zugeschmolzen, als der Stahl die Hize erlangt, bei welcher ihm der Sauerstoff der Atmosphäre schaden kann.

Beim Stahlschmelzen wendet man am besten die härtesten entschwefelten Steinkolen (Coke) an, welche die Glut länger erhalten als weiche Coke.

Wenn das Metall geschmolzen ist, wird es aus dem Ofen genommen, in eiserne Formen (Pfannen) gegossen, und daselbst in achtekige etwa 30 Zoll lange Luppen gestaltet.

Diese Luppen werden, wie die blasigen und derben Stahlstangen, wieder ausgeheizt, und unter dem Hammer in Stangen gestrekt. So lassen sich die Gußstahlluppen in Stangen von ⅓ Zoll ins Gevierte, ja noch weit mehr streken.

In der neuesten Zeit ist man in Ansehung des Stahlhüttenwesens sehr vorgeschritten, und man kann den Stahl jezt mit so wenig Kolenstoff gießen, daß er sich eben sowol mit Eisen als mit Stahl zusammenschweißen läßt.

Eine sehr sonderbare Eigenschaft des Stahls ist, daß er sich härtet, wenn man ihn rothglühend plözlich abkühlt; je heißer der Stahl gemacht, und je kälter die Flüssigkeit ist, in welche man ihn taucht, desto härter wird er. Gewöhnlich nimmt man hierzu Wasser, und hält Quellwasser für das beste. Zum Härten der Feilen nimmt man jederzeit gesalzenes Wasser, und zuweilen wird auch noch Schwefelsäure zugesezt.

Wenn man dünnes Stahlblech: z. B. zu Sägen und vorzüglich solches aus Gußstahl, in Wasser löschen wollte, so würde es rissig und überdem so spröde werden, daß man es nicht brauchen könnte. Deshalb wendet man hierzu einen schlechtern Wärmeleiter, und zwar Thran, mit Talg, Wachs und Harz vermischt, an. Wenn man den Stahl rothglühend macht, so nimmt er gewöhnlich seine frühere Beschaffenheit wieder an. Bei dünnen Gußstahlblech ist

dis jedoch häufig nicht der Fall. Wenn man dieses mehr oder weniger erhizt, so wird es weicher und weniger elastisch.

Im J. 1789 löste Hr. David Hartley ein Patent auf ein Verfahren, mit Hülfe eines Pyrometers Stahl zu härten. Das Instrument wurde dabei in die Nähe des stählernen Artikels gebracht, und zugleich die Anwendung von heißem Thran empfohlen, worin, wie Hartley sagt, eine Menge Instrumente, als Rasirmesser u. s. w. auf einmal gehärtet werden können, während sich der jedesmal erforderliche Grad der Glut leicht durch Versuche feststellen lasse (Vergl. Nicholson's Journal, Band I.).

Dis Verfahren wurde später von Hrn. Parkes dadurch vervollkommnet, daß er für jede Art von schneidenden Instrumenten ein besonderes Bad von Oel oder leicht schmelzendem Metall zu bereiten anrieth, wodurch man, seiner Meinung nach, das Härten mit großer Genauigkeit ausführen kann.

Bemerkungen über die Eisenfabrikation in Staffordshire *).

Das Steinkolenbeken von Wednesbury, in der Grafschaft Stafford, hat ungefähr 20 englische Meilen in der Länge, von Südwesten nach Nordosten, drei bis vier Meilen in der Breite, und in den Flächenraum über sechzig Geviertmeilen. Es enthält einen Theil des Gebiets von Walsall, Wednesbury, Volverhampton und Stourbridge, und wird von der großen Strasse nach Irland, dem Kanal

*) Von Hrn. von Jouffroy, aus dem Journal du Commerce, Jan. 1827.

von Birmingham und mehrern andern Kanälen und Strassen durchschnitten.

Das Beken besteht aus abwechselnden Lagen Thonschiefer, Sandstein, Steinkolen und Eisenoxid (thonhaltiges kolensaures Eisenoxidhidrat), welches man in verschiedener Tiefe, bis zu 120 Yards (360 engl. Fuß) bearbeitet. Die Hauptsteinkolenschicht findet sich ebenfalls in dieser Tiefe, und hat im Durchschnitt 30 Fuß Dike. Die Steinkolen sind sehr gut.

Man baut zwei große Eisenlager von 2 und 4 Fuß Mächtigkeit.

Die Schichten sind im Allgemeinen wagrecht, neigen sich aber zufälligerweise auf verschiedene Seiten, und sind an einigen Stellen durch große Spalten unterbrochen, die wahrscheinlich durch unterirdische Erschütterungen entstanden. Diese Spalten sind mit weißem vom Wasser eingeschwemmten Thon angefüllt. Die Steinkolen und das Eisenerz enthalten Schwefelkies, Blende, etwas Galmei, Gips und halbdurchsichtigen kolensauren Kalk. Die Eisenlager haben viele Abdrüke, von fremden Gewächsen, als Palmen, Bambus.

Der Sandstein besteht aus mit thonigen Theilen verbundenem Kieselsand; ist weißlichgrau, zerreiblich, und manchmal mit Rostfleken besezt; aber kein eigentlicher Steinkolensandstein. Der Thonschiefer ist schwarz, schimmernd, auf dem Bruche glänzend, und zerfällt schnell an der Luft.

In der Mitte des Bekens liegt auf einem ziemlich hohen Hügel die Stadt und das alte Schloß Dudley. Dieser Hügel ist ein Theil der Kette, welche das Beken von Nordwesten nach Südosten durchschneidet. Die Hügelreihe besteht von Dudley nach Norden aus Uebergangskalkstein; südlich von Dudley aus bloßem Basalt und Mandelstein,

in

in dem man manchmal Prehniten und Zeoliten findet. Der Basalt ist in Prismen und enthält Hornblendekristalle; er ist hart, obgleich zerreiblich, und man hat damit die Strassen von Birmingham gepflastert.

In dem nördlichen Theil dieser Hügelreihe sind die Steinkolenlager auf die Seiten des Kalkgebirges gestüzt. In dem südlichen Theil, wo Basalt ist, kann man über ihre Lage nicht urtheilen.

Wenn man diese großen und reichen mineralischen Lager betrachtet, so sieht man daß die Natur alles zur Eisenbereitung vorgesehen hat, denn man findet Steinkolen in Ueberfluß, Eisenerz, feuerfesten Sandstein und Thon zu Baksteinen.

Der Kalkstein von Dudley ist ein herrliches Flußmittel. Das Eisenerz gibt wenigstens 20 $\frac{0}{0}$, das beste 30 $\frac{0}{0}$ Eisen. Die kleine Stadt Wednesbury, 120 englische Meilen von London entfernt, beherrscht von einer Höhe hinab, den interessantesten Theil des Bakens. Noch vor 40 Jahren war diese Gegend nur eine mit Wald und Heide bedekte Oede; jezt gibt es daselbst mehr als sechszig Hohöfen, und hundert Schmieden oder Walzwerke, welche in einem gewöhnlichen Jahre zwei hundert Millionen Kilogramme Eisen liefern, oder eben soviel als vielleicht alle andern Werke in England zusammen.

Die Förderungstollen sind nahe bei den Hütten, und beschäftigen mehr als tausend Dampfmaschinen, von zusammen mehr als 30,000 Pferdekraft. Die Kanäle und Eisenbahnen durchkreuzen sich in allen Richtungen. Kleine Berge entflammter Koak leuchten allenthalben und geben der Gegend das Ansehen, als wäre sie der Raub der Vulkane. Vierzig Tausend Arbeiter, Männer, Frauen und Kinder, schwarz wie die Cyclopen, arbeiten unabläßig unter einer dichten Rauchatmosphäre, und zwischen tausen-

den brennenden Oefen, an den Ufern schwärzlicher Wasserpfüzen und offner Abgründe auf einem noch schwärzern Boden, und verschaffen den von den grünen Fluren Warwikshires kommenden Reisenden ein eben so überraschendes als schwer zu schilderndes Gemälde.

Vor dem lezten Frieden, als das Eisen in England noch 15 bis 16 Pf. St. die Tonne kostete, herrschte großer Wolstand in dieser Gegend. Jezt indessen ist der Gewinn viel geringer, da das Eisen auf 9 bis 10 Pf. St. die Tonne gefallen ist. Die neuen Hüttenwerke in Wales, wo das Erz reicher und der Steinkolenverbrauch geringer ist, tragen bei, den Preis niedrig zu halten. Der jährliche Gewinn an Guß- und Stangeneisen im Thal von Dudley kann auf ungefähr 40 Millionen Franken angeschlagen werden.

In die Bergwerke gehen runde senkrechte Stollen bis zum Hauptgang (main-coal), welche in dem Thonschiefer eine Verkleidung von Bakſteinen haben; — Holz wird wenig dazu verwandt. Die Steinkolenlager werden in ihrer Höhe durch Gallerien, welche sich unter rechten Winkeln durchschneiden, ausgebracht. Die Pfeiler, welche man stehen läßt, um die Deke zu stüzen, sind dik, nahe aneinander und nehmen ungefähr den dritten Theil des ganzen Raumes weg, fügt man hiezu die kleinen Steinkolenstüke, welche man des Ueberflusses wegen liegen läßt, so wird höchstens die Hälfte der Steinkolen zu Tage gefördert.

Viele Pferde sind mit dem Fahren der Steinkolen im Innern beschäftigt; sie sehen, wenn sie einmal unten sind, das Tageslicht niemals wieder. Die Förderung geschieht auf gewöhnliche Art, durch zwei nahe Stollen, in welchen zwei Kübel, durch eine Dampfmaschine in Bewegung gesezt, wechselsweise auf- und niedergehen.

Die Koaks werden meistens an freier Luft und in großen Massen bereitet; eine bedeutende Menge Kolen geht dabei unnüz zu Grunde. Eben so geschieht das Rösten der Eisenerze, doch gebraucht man dazu Steinkolen von geringern Lagen. Man könnte durch Oefen bei beiden Arbeiten sehr viel ersparen.

Die Erze werden in Hohöfen geschmolzen, dann das Eisen noch einmal auf eigenen Herden, und hierauf in Stangen auf den von Dampfmaschinen getriebenen Walzwerken (iron mill) mittelst Reverberiröfen, Hämmer und Walzen vollends ausgearbeitet.

Die Hohöfen sind von verschiedener Größe, und jede Schmelze schreibt den verschiedenen Größenverhältnissen des seinigen den Vorzug zu; doch scheint es in manchen Fällen auf andere Umstände anzukommen. Der kleine Ofen zu Old-Park erzeugt jede Woche, schon seit 4 Jahren 55 Tonnen Gans während ein großer eine Meile davon befindlicher (bei Waterloo) nicht über 50 Tonnen, von gleicher Güte, in derselben Zeit erzeugt. Gewöhnlich haben die Oefen 30 Fuß Höhe und 12 bis 15 Fuß im Durchmesser. Meistens enthält eine Grundlage von 30 bis 36 Fuß im Gevierte auf, 15 bis 18 Fuß Höhe, aus Baksteinen, den Ofen und die Blaseröhren; auf dieser Grundlage steht ein Kegel aus Baksteinen, mit eisernen Bändern bereift, welcher den Schlot des Ofens bildet. Manchmal sind zwei Oefen aneinander gebaut, wie zu Horseley und Aigle, und das bogenförmige Mauerwerk, welches sie verbindet, gibt ihnen das Ansehen eines mit zwei Thürmen besezten Thores. Acht Fuß unter dem Gipfel des Rauchfangs, ist eine Oeffnung um die Stoffe einzubringen. Der innere Bau ist aus Sandsteinen, und zwei Blaseröhren stehen so, daß der Wind sich ausweicht. Die Blasebälge werden durch eine Dampfmaschine von 20—25 Pferdekraft getrieben. Eine von 40 bis 50 Pferdekraft dient für zwei Oefen.

Da die Gegend um Wednesbury keine Erhöhungen hat, an welche die Oefen sich stüzen könnten, so erheben sie sich in der Mitte des Bodens, wie freistehende Thürme, und man muß die Stoffe auf einer schiefen Fläche zu ihrer Oeffnung hineinbringen. Auf einer solchen Ebene gehen zwei Wagen, mittelst einer doppelten Kette, welche eine kleine Dampfmaschine von 6—8 Pferdekraft treibt, abwechselnd auf- und abwärts.

Die Oefen werden bei gewöhnlicher Arbeit von 12 zu 12 Stunden geöffnet.

Die Güte des Eisens läßt sich zum Voraus aus den Schlaken beurtheilen. Gibt der Ofen ein zum Streken taugliches Eisen, so sind die Schlaken durchscheinend und gleichförmig verglast. Nimmt man mehr Erz um eine gewöhnliche Gans zur Eisenbereitung zu erhalten, so sind die Schlaken undurchsichtig, schwer mit weißen und blauen Streifen. Die Gans wird in prismatische Mulden von 3 Fuß Länge und 4 Zoll Seite gegossen, welche ungefähr 250 Pfund wiegen.

Ein mittelmäßig großer Ofen, welcher einer der besten der Gegend ist, braucht in 6 Tagen oder 144 Stunden 166 Tonnen Erz, 62½ Tonnen Fluß (Kalk), 166 Tonnen Steinkolen, wobei schon die zum Rösten der Erze und für die Dampfmaschine nöthigen mitbegriffen sind, und liefert 45 Tonnen Roheisen. Der Arbeitslohn ist 7 bis 8 Schillinge von der Tonne.

Die Gans wird auf einem einen Fuß über die Erde erhöhten Herd (der größer ist, als man sie gewöhnlich in Frankreich hat), mit Koak und mittelst des Gebläses, dessen Wind aus den nebeneinander liegenden Röhren bläst, geschmolzen. Das Gebläse gibt jede Minute ungefähr 900 Würfelfuß Luft; hiezu gehört eine Dampfmaschine von sechs Pferdekraft.

Man unterhält ein Wasser an den Rand der Blaseröhre, welches um den Herd läuft, um die Gußeisenplatten, welche ihn bilden vor der Hize zu schüzen.

Sind die Gußeisenmulden auf dem Herd in Fluß gerathen, so läßt man das Eisen in eine Rinne laufen, welche einen großen Einguß gleicht, und wo es in der Dike von drei Zollen fest wird. Ehe es noch ganz kalt ist wird es in Stüke gebrochen, welche nun bei Reverberirfeuer ausgestrekt werden. Dieses gereinigte Eisen ist von besonderer Härte, glänzend weiß, feinkörnig und auf dem Bruch etwas streifig.

Das Roheisen verliert bei diesem Schmelzen ein Neuntel. Eine und eine achtel Tonne gibt daher eine Tonne gereinigtes Eisen. Man braucht dazu etwas weniger als eine Tonne in Koak verwandelte Steinkolen.

Ein Frisch- oder Umschmelzfeuer welches Tag und Nacht arbeitet liefert wöchentlich ungefähr 70 Tonnen; zwei Feuer schmelzen das Roheisen von dreien Hochöfen; und ein Dampfmaschinen-Gebläse von 72 Pferdekraft reicht zu einer solchen Anstalt hin. Das Schmelzerlohn ist 5 bis 6 Schilling für die Tonne des gereinigten Eisens.

Vor fünf und dreißig Jahren wurde das Eisen noch blos durch Hämmer in Stangen geschmiedet. Um diese Zeit führte der Mechaniker Chaseldein Walzwerke statt der Hämmer ein, und jezt gebraucht man die Hämmer nur um mit einigen Schlägen die Theile der Luppe zu vereinigen und das Ausstreken geschieht zwischen Walzen in einigen Sekunden, wozu sonst mehrmaliges widerholtes Ausglühen nöthig war. Die Güte des Eisens hat hiedurch nichts verloren, dagegen wird bedeutend an Arbeitslohn erspart und die Menge des geschmiedeten Eisens hat auf eine auffallende Weise zugenommen.

Ein vollständiger Eisenhammer liefert wöchentlich kaum Zehn Tonnen Stangeneisen; ein mittelmäsig großes Walzwerk, aber bis zu hundert und funfzig Tonnen in derselben Zeit, ohne eine andere Kraft, als eine Dampfmaschine von dreisig Pferdekraft.

Ohne jene großen Anstalten zu erwähnen, deren riesenmäsige Größe auf Frankreich wenig anwendbar ist, will ich hier als ein Muster in dieser Art, die neue Eisenmühle zu Rich-Bills, bei Darleston anführen, welche eine sehr gute Einrichtung hat.

Sie hat eine Dampfmaschine von dreisig Pferdekraft, mit Inbegriff des kleinen Gebläses für vier Schmieden, welche zu verschiedenen Verrichtungen bestimmt sind. Sie hat, mit der Maschine im Ganzen, mit Ausschluß der Gebäude, 2500 Pfd. St. gekostet. Diese Anstalt zeichnet sich besonders durch die Feinheit und Geschmeidigkeit mehrerer ihrer Produkte aus. Eine in Stüke von 2 ¼ Zoll im Gevierte zerschnittene Luppe, wurde unter meinen Augen in vierzig Sekunden in einen runden zwei Linien diken und zwölf Fuß langen Drath, der eben so vollkommen war als wenn er durch ein Ziehloch gezogen wäre, gebracht. Ein anderer Theil wurde in eine dreiekige ausgehölte Stange verwandelt.

Eine zum guten Erfolg des Walzens wesentliche Bedingung scheint die Bestimmung der verschiedenen Geschwindigkeit der Umdrehungen der verschiedenen Walzen zu sein, wodurch die Stangen nach und nach gehen. Einige Zilinder drehen sich 80 mal in der Minute, andere 240 mal. Die Arbeiten in den Eisenmühlen theilen sich in das Glühen des Gußeisens im Reverberirofen und in das Ausziehen zwischen den Walzen. Für das erste zalt man fünf Schilling Arbeitslohn für die Tonne, für das zweite manchmal bis zu 18 Schilling.

Das geschmolzene gereinigte Eisen verliert wenn es in Stangen gewalzt wird, ungefähr zwei funfzehntel seines Gewichts. Nimmt man den Aufwand bei den drei verschiedenen Arbeiten der Eisenbereitung zusammen, so findet man daß zu einer Tonne Stangeneisen nöthig waren:

5 Tonnen Eisenerz

1. $\frac{81}{100}$ Tonnen Fluß (Kalkstein)

7. $\frac{3}{8}$ Tonnen Steinkolen

und der Arbeitslohn kostete für alles 27 bis 30 Schilling.

Kostenberechnung. Die Kosten sind im allgemeinen nicht genau anzugeben, da sie nach den Umständen sehr verschieden sind. Die meisten Hüttenbesizer haben auch Stein- kolen- und Eisengruben und diese Materialien kosten ihnen daher nur den Förderunglohn. Doch müssen manche beide kaufen, und fast alle kaufen den Kalk. Die Steinkolen werden auf den Kanälen weiter verschifft; endlich trägt die große Mitbewerbung unter den vielen Eisenwerken bei, den Gewinn zu schmälern. Die Preise des Eisens wechseln jezt von 8 bis 10 Pfd. St. die Tonne. Die untenfolgenden Schäzungen sind daher im Durchschnitt gemacht.

Die Tonne von Wednesbury wiegt 2240 Pfunde, oder ungefähr 1100 Kilogramme. Das Pfund Sterling ist gleich 25 F. 50 Cent. anzunehmen.

Man hat zwei Eisenerze, wovon eines ergiebiger ist. Die beste heißt gubbin, nach ihm kommt das blaue flatt. Dieses kostete in den lezten Jahren bis zu 22 Schillingen die Tonne, jezt steht es auf 15 bis 16 Schilling, oder der metrische Zentner 1 F. 90 Cent.

Die beste Steinkole bis zum Ofen geliefert kostet 7 $\frac{1}{2}$ 8 Schilling die Tonne oder der metrische Zentner 95 —

Der Fluß (Kalk) 6.6—6 $\frac{1}{2}$ Schilling die Ton-

ne bis zum Ofen geliefert oder der metrische Zentner		72	—
Die Eisengans kostet 5 Pf. St.—5 Pf. 10 S. od.	12	75	—
Das umgeschmolzene Eisen kostet 26 Schilling mehr die Tonne oder der metrische Zent.	14	40	—
Das Stangeneisen kostet 9 Pf. St. bis 15 Pf. St. lezter Preis gilt für schmales Eisen. In der gewöhnlichen Dike kostet es 9 Pf St. die Tonne oder der metr. Ztn.	23	40	—

Nachstehendes Verzeichniß gibt den Verbrauch und die Einnahme eines Eisenwerks in der Grafschaft Stafford, während 6 Tagen oder 144 Stunden. Dieses Werk hat drei Hochöfen, zwei Umschmelzfeuer und eine Eisenmühle. Die bewegende Dampfkraft ist gleich 118 Pferden, wovon 76 für das Gebläse, 12 zum Ziehen der Erze auf den Ofen und 30 für die Eisenmühle nöthig sind.

Hochöfen Verbrauch.

5500 metrische Zentner Eisenerz zu 1 F. 90 Cent.	10, 450 Fr.
2062 ½ metr. Zt. Fluß Kalk zu 72 Cent.	1, 485
5500 metrische Zt. Steinkolen zu 95 Cent.	5, 225
Arbeitslohn	1, 227
Erzeugt werden 1452 Zentner Roheisen.	18387 Fr.

Umschmelzen. Verbrauch.

1452 metrische Zentner Roheisen zu 12 F. 32 Cent.	18 387 Fr.
1270 ½ metr. Zentner. Steinkolen zu 95 Cent.	1 206. 97
Arbeitslohn	914. 76
Erzeugt 1270 ½ Zentner feines Eisen	20 508 Fr. 79

Eisenmühle Verbrauch.

1270 ½ Zent. feines Eisen zu 16 Fr. 14 Cent.	20 508 F. 73 C.
1650 Zent. Steinkolen zu 95 Cent.	1567 F. 50
Arbeitslohn	2156 F.
Erzeugniß 1100 Zentner Stangeneisen	24, 232 F. 23

Man sieht also, daß in den Preis eines metrischen Zentners Stangeneisen, welcher in der Grafschaft Stafford, auf ungefähr 22 Fr. zu stehen kommt, die Kosten sich auf folgende Weise vertheilen:

Eisenerz		9 Fr.	50 Cent.
Flußkalk		1.	35
Steinkolen zum Erzschmelzen	4. 75	7.	27
zum Umschmelzen	1. 10		
für die Eisenmühle	1. 42		
Arbeitslohn		3.	90
		22 Fr.	02 Cent.

Hieraus folgt das in England sich der Preis des Roheisens zum Stangeneisen wie 12 zu 22 verhält, wogegen er in Frankreich im Handel wie 18 zu 60 ist. Dieses ungeheure Mißverhältniß zeigt, daß die Einführung der Walzwerke, welche in Frankeich sich zu vermehren anfangen, eine gänzliche Umwälzung in diesem Gewerbe hervorbringen wird. Wenn auch das Roheisen sich auf den jezigen Preisen halten sollte, muß doch das Stangeneisen mehr als um die Hälfte fallen, und kein Hammerwerk wird sich gegen die Walzwerke halten können.

Beschreibung der verschiedenen Vorrichtungen zum Gebläse *).

Als Vorrichtungen, welche den Zwek haben, zusammengedrükte Luft in einem fortwährenden Strome an eine bestimmte Stelle hin zu führen, haben die Gebläse alle etwas Gemeinschaftliches; aber wenn man ihre Einrichtung näher betrachtet, und im Detail die Mittel berüksichtigt, welche zur Comprimirung und Austreibung der Luft angewendet werden, so zeigen sich sehr große Verschiedenheiten, welche

*) Nach Karmarsch's Mechanik II. 375.

es unmöglich machen, sämmtliche Gebläsearten einer befriedigenden, die Uebersicht erleichternden systematischen Eintheilung zu unterziehen. — Die wenigsten Gebläse vermögen einen unausgesezten und keines derselben vermag wahrscheinlich einen ganz gleichförmigen Luftstrom zu geben, wenn man nicht besondere Vorkehrungen trifft. Man erreicht diesen Zwek aber auf zwei Arten, unvollkommener auf die erste als auf die zweite. Man läßt nämlich zwei Gebläse einer Art gemeinschaftlich wirken, so zwar, daß sie abwechselnd Luft aussenden; oder man läßt die komprimirte Luft (statt unmittelbar in den Ofen, dessen Feuer sie anfachen soll) in ein Behältniß strömen, worin sie sich sammelt, durch den Druk eines Gewichtes oder auf andere Art in gleichförmiger Dichtigkeit erhalten wird, und aus welchem sie daher mit unveränderter Geschwindigkeit ausströmt. Folgendes sind die bisher theils wirklich angewendeten, theils von verschiedenen Erfindern vorgeschlagenen Gebläse.

1. Gemeiner einfacher lederner Blasbalg.

Die Einrichtung dieses einfachsten und gewöhnlichsten aller Gebläse läßt sich als bekannt voraussezen. Auf Hüttenwerken, wo man sich desselben bedient, bringt man zwei solche Bälge an, die durch Maschinerie so bewegt werden, daß der eine zusammengedrükt wird, während der andere aufgeht, um Luft zu schöpfen; daß mithin beide im Blasen abwechseln, und einen ziemlich gleichförmigen Luftstrom hervorbringen.

2. Doppelter Blasbalg.

Denkt man sich den wie gewöhnlich in horizontaler Richtung angebrachten einfachen Blasbalg durch eine ebenfalls horizontale, unbewegliche Scheidewand in zwei Behältnisse getrennt, welche blos durch ein in der Scheide-

wand befindliches, nach oben sich öffnendes Ventil communiziren; so hat man den doppelten Blasbalg, dessen untere Hälfte (der Saugkasten) wie gewöhnlich durch ein Ventil, wenn er aufgezogen wird, die Luft einläßt, und sie, wenn er zusammengedrükt wird, durch das Ventil der Scheidewand wieder austreibt. Wird diese Bewegung fortgesezt, so muß sich nothwendiger Weise in dem obern Balgraume (dem Regulator) comprimirte Luft sammeln, welche durch ein auf demselben liegendes Gewicht gepreßt, und durch die Dille (das Windohr) auszuströmen gezwungen wird. Die bessere Wirkung des doppelten Blasbalges beruht also (wie man sieht, blos auf dem Umstande, daß er (oder eigentlich sein Regulator) gar nie von Luft leer wird, sondern daß, während der Saugkasten neue Luft schöpft, der Regulator unabhängig für sich durch das auf ihm lastende Gewicht fortbläst *). Es sind daher auch nicht zwei Bälge zur Hervorbringung eines ununterbrochenen Luftstromes nöthig.

3. Das Faltengebläse **)

hat mit dem doppelten Blasbalge die größte Aehnlichkeit; es unterscheidet sich jedoch durch eine etwas andere Form des Regulators, der nicht unmittelbar mit dem eigentlichen Blasbalge verbunden, wol aber nebst diesem in einem vierekigen hölzernen Kasten eingeschlossen ist.

4. Laforgé's dreifacher Blasbalg.

Er unterscheidet sich von dem gemeinen doppelten

---

*) Wer mit dem Löth- oder Blasrohre umgeht, läßt, indem er Athem hohlt, und doch mittelst der Bakenmuskeln fortbläst, diese leztern das Nämliche verrichten, was im obigen Falle der Regulator thut. Die Lunge ist der Saugkasten.

**) P. T. Meißner, Lehrbuch der allgemeinen und technischen Chemie; I. Band, Wien 1819, S. 168.

Blasbalge dadurch, daß der Saugkasten, der Länge des Balges nach, in zwei von einander unabhängige Theile getrennt ist, oder wenn man will, daß zwei Saugkästen neben einander angebracht sind, welche abwechselnd, und jeder durch ein besonderes Ventil, Luft in den Regulator senden. Der Luftstrom, welchen der Blasbalg verschafft, wird durch dieses Mittel gleichförmiger, als ihn ein Paar einfacher Bälge ohne Regulator, oder ein doppelter Blasbalg zu geben vermöchte.

5. Privat's dreifacher Blasbalg.

Wenn man sich den Raum eines einfachen Blasbalges parallel mit den zwei Böden durch eine Scheidewand abgetheilt, diese Scheidewand beweglich, hingegen die beiden andern Breter unbeweglich denkt, so werden hierdurch in der That zwei Blasbälge gebildet, welche sich bei der Bewegung der Scheidewand, abwechselnd mit einander, füllen und leeren. Wenn das Leztere geschieht, so tritt die Luft aus dem eben zusammengedrükten Blasbalge in einem wie bei den gemeinen doppelten Blasbalge gestalteten Regulator. Die Verschiedenheit des gegenwärtigen Balges von dem des Laforge besteht darin, daß lezterer zwei Säugkästen neben einander, ersterer aber unter einander besizt.

6. Gebläse der Engländer Jeffries und Halley.

Es kommt in seiner Einrichtung dem Faltengebläse sehr nahe. Durch die Drehung einer mit einem Schwungrade versehenen Kurbel werden zwei in einem luftdicht gesperrten Behälter befindliche Blasbälge beweget, welche die Luft durch ein Ventil an die Windleitung abgeben. Wenn diese Blasbälge zusammen gedrükt werden, so müßte nothwendiger Weise im Innern des sie umfangenden Behälters eine starke Luftverdünnung entstehen, wenn nicht der äus-

sern Luft der Zutritt durch zwei Ventile in demselben Augenblike geöffnet würde. Sobald die Blasbälge wieder sich öffnen, und von außen durch ein paar andere Ventile Luft fangen, wird ein großer Theil jener in den Behälter getretenen Luft in einen mit ihm verbundenen Regulator getrieben, der wie der Regulator des Faltengebläses aussieht, und beschwert ist, um gelegenheitlich die aufgenommene Luft gleichfalls der Windleitung zuzuführen.

7. Hölzerne Blasbälge (Holzbälge) *).

Man stelle sich zwei längliche, aus Holz verfertigte Kästen vor, von welchem einer unbeweglich, und mit seiner offenen Seite nach oben gerichtet liegt, der andere aber auf diesen so gestürzt ist, daß er ihn rings umfaßt, auf ähnliche Art, wie der Dekel einer Schachtel die Schachtel selbst umgibt. Im Boden des unten Kastens sei ein blos nach innen aufgehendes Klappenventil, an einer schmalen Seite eben dieses untern Kastens das Rohr zum Ausströmen der Luft. Dieses alles vorausgesezt, wird man einsehen, daß beim Aufheben des Oberkastens (wobei seine Ränder die des untern nicht verlassen dürfen) die Luft durch die Klappe eindringen, und den ganzen Balg ausfüllen muß. Wird hierauf der obere Kasten wieder niedergedrükt, so schließt die zusammengepreßte Luft das Ventil, und dringt durch die Dille (das Windrohr) mit Schnelligkeit hinaus. Um die Bewegung des obern Kastens zu erleichtern, verbindet man denselben an der Seite der Dille durch ein Charnier mit dem untern Kasten; nothwendiger Weise müssen aber dann die entgegengesezten Seiten beider Kästen bogenförmig gearbeitet sein. Dieses ist die den hölzernen Blasbälgen zu Grunde liegende Idee, bei deren

*) Schauplaz, Bd. II. Abhandl. von den Eisenhämmern und hohen Oefen, S. 104.

Ausführung eine Schwierigkeit eintritt, die noch erwähnt werden muß. Die Luft kann nur dann mit der nöthigen Stärke bei der Dille herausdringen, wenn ihr jeder andere Ausweg beim Zusammendrüken des Balges verschlossen ist. Es kommt mithin vorzüglich darauf an, den zwischen beiden Kästen auf allen Seiten befindlichen Raum auszufüllen, ohne durch übermäßige Reibung die Bewegung zu erschweren. Hierzu dienen hölzerne Leisten, welche auf den nach oben gekehrten Kanten des Unterkastens liegen, durch hölzerne Schlösser verhindert werden, sich in die Höhe zu begeben, und durch stählerne Federn gegen die Innenseiten des beweglichen Oberkastens so angedrükt werden, daß sie ziemlich luftdicht schließen, doch aber im Nothfalle (wenn z. B. ein Theil des Balges schwindet oder anquillt), zurükweichen können. Diese Vorrichtung, die sinnreichste und wichtigste an den Holzbälgen läßt sich, leider! nur durch Zeichnungen verständlich erklären. — Zur Bewegung der hölzernen Blasbälge können alle jene Mechanismen dienen, welche man bei ledernen Bälgen anwendet. So wie von diesen leztern, sind auch von den Holzbälgen immer zwei nöthig, um einen ohne Unterbrechung anhaltenden Luftstrom hervorzubringen.

8. Englisches Cilindergebläse.

Das Hauptstük dieses Gebläses ist ein weiter metallener, genau rund ausgedrehter Cilinder, der am untern Ende mit der äußern Luft Gemeinschaft hat, übrigens aber durchaus luftdicht verschlossen ist. In diesem Cilinder läßt sich ein Kolben mittelst seiner Stange auf und niederbewegen. Der Kolben besizt vier, nur nach oben aufgehende Klappenventile. Endlich geht aus dem obern Theile des Cilinders eine Röhre heraus, welche zur Fortleitung des Windstromes dient, und mit einem Ventile geschlossen ist. Gesezt nun, der Kolben befinde sich an seiner tiefsten Stelle,

und fange an sich hinauf zu bewegen; so wird natürlich die in dem Raume über ihm befindliche Luft zusammengepreßt, sie öffnet sich daher einen Ausgang durch das Ventil der Röhre, und dringt so lange durch dieselbe hinaus, bis der Kolben ganz oben im Cilinder angekommen ist. Bewegt sich hierauf der Kolben wieder abwärts, so schließt sich das Ventill der Röhre; dagegen öffnen sich die Klappen im Kolben, und lassen so lange Luft ein, bis die abwärts gehende Schiebung zu Ende ist, und das schon beschriebene Spiel vom Neuen beginnt. Da ein Cilinder von der beschriebenen Einrichtung nur einen intermittirenden Luftstrom zu geben vermag, so läßt man zwei derselben zugleich wirken, deren Bewegung so beschaffen ist, daß in dem einen der Kolben niedergeht, wenn er im andern gehoben wird. Aber selbst dieses Mittel würde nicht hinreichen, den Luftstrom vollkommen gleichförmig zu machen, und ein solches Cilinderpaar wird daher mit einem gemeinschaftlichen Regulator versehen. Dieser besteht aus einem dritten Cilinder, der oben offen ist, in welchem ein Kolben von bedeutendem Gewichte sich befindet, und aus dessen Boden die Windleitung hervorgeht. Beide Blasecilinder schiken ihre Luft unter den Kolben des Regulators, und von da wird sie durch den Druk eben dieses Kolbens (der blos mittelst einer Schwere darauf lastet) mit unveränderter Geschwindigkeit ausgetrieben.

9. Doppelt wirkendes Cilindergebläse *).

Der Cilinder ist oben und unten geschlossen, aber er besizt ein Ventil in jedem seiner Böden. Bei der Bewegung des Kolbens wird daher die Luft abwechselnd aus dem obern und aus dem untern Raume entfernt, und in die Windleitung getrieben, während die andere Hälfte des

*) Borgnis, VI. 45.

Cilinders durch ihr Ventil neue Luft von außen einzieht. Daß, um dieses Spiel möglich zu machen, auch die Oeffnungen der Windleitung, welche oben und unten in den Cilinder sich münden, mit gehörig schließenden (nur nach außen aufgehenden) Ventilen versehen sein müssen, ist einleuchtend. — Wenn der Cilinder durch einen vierekigen hölzernen Kästen ersezt ist, so erhält das Gebläse den Namen Kastengebläse. Es braucht kaum erinnert zu werden, daß auch hier ohne die Anbringung mehrerer Cilinder oder Kästen kein ganz gleichförmiger Windstrom erzielt werden könne, weil in diesem Augenblike, wo der Kolben seine Bewegung nach oben oder nach unten hin geendigt hat, ein Stillstand der Wirkung eintritt, bis er nach der entgegengesezten Richtung wieder im Gang ist.

10. Cilindergebläse mit zwei Kolben *).

Der Cilinder ist oben geschlossen, unten hingegen offen. Er enthält zwei Kolben oder Stempel, welche sich in entgegengesezter Richtung bewegen, d. h. von denen der eine hinauf geht, während der andere hinabgezogen wird; so, daß sie sich abwechselnd bis zur Berührung in der Mitte des Cilinders nähern, und wieder an die beiden Enden des leztern von einander entfernen. Jeder Kolben besizt ein nach aufwärts sich öffnendes Ventil. Die Windleitung geht von dem obern Theile des Cilinders aus. Gesezt nun, beide Kolben seien in der größten möglichen Entfernung von einander (welches der Fall ist, wenn sie sich an den Enden des Cilinders befinden), und der Raum zwischen ihnen sei mit Luft gefüllt; so wird, wenn sie sich gegen einander bewegen, der untere Kolben die halbe Luftmenge (welche durch das geöffnete Ventil des obern Kolbens frei durch-

*) Borgnis, IV. 46.

durchstreichen kann) in die Windleitung jagen. Berühren sich beide Kolben, so befindet sich noch eine der ausgetriebenen gleiche Luftmenge im Cilinder, die ebenfalls ausströmen muß, wenn die Kolben wieder von einander sich entfernen. Zugleich läßt nun das Ventil des untern Kolben neue Luft ein, und Alles kommt in den anfänglichen Zustand.

11. Teral's Gebläse *).

Ein geschlossener Kasten, aus welchem durch die schnelle Drehung einer mit vier Flügeln besezten Welle die Luft in die Windleitung getrieben wird.

12. Baader's Gebläse **).

Die Hauptidee dieser sinnreichen Vorrichtung wird aus Folgendem deutlich werden. Man denke sich ein oben offenes cilindrisches Gefäß, welches bis etwa an die Hälfte der Höhe mit Wasser gefüllt ist, und durch dessen Boden zwei senkrechte Röhren gehen. Die obern Enden dieser Röhren stehen höher als die Wasserfläche; jede ist mit einem Ventile geschlossen, eines dieser Ventile öffnet sich aber nur nach unten, das andere nur nach oben. Die Röhre mit dem nach oben sich öffnenden Ventile kommunizirt mit der äußern Luft, deren Zuleitung in das Gebläse ihre Bestimmung ist. Die andere Röhre hängt mit der Windleitung zusammen. Stellt man sich als zweites Hauptstük der Maschine einen oben geschlossenen, unten offenen Cilinder vor, der einen etwas kleinern Durchmesser hat als der

*) Machines approuvées. V. 41, 93.

**) J. Baader's Beschreibung eines neu erfundenen Gebläses. 4. Göttingen, 1794.

erste, und mithin so in diesen leztern gestellt werden kann, daß er unter die Oberfläche des Wassers reicht; so ist klar, daß beim Niederdrüken dieses beweglichen Cilinders die unter ihm befindliche Luft komprimirt werden, und durch das sich öffnende Ventil der Windleitung entweichen muß. Hingegen wird beim nachfolgenden Aufheben des Cilinders neue Luft durch die andere Röhre eindringen; und somit bringt das abwechselnde Heben und Senken des beweglichen Cilinders einen, freilich unterbrochenen Luftstrom hervor, den man durch Anbringung zweier gemeinschaftlich wirkenden Gebläse fortwährend, und durch Zugabe eines Regulators möglichst gleichförmig macht. Dieser Regulator kann ein sogenannter Wasserregulator von folgender Einrichtung sein. Man denke sich zwei cilindrische Gefäße, von welchen das eine weiter ist, und seine Oeffnung nach oben kehrt, das andere, höhere, aber umgekehrt in jenes gestellt, und darin fest gemacht wird. Das äussere Gefäß wird an die halbe Höhe mit Wasser gefüllt, und damit dieses auch in den innern Cilinder dringen könne, besizt derselbe unten einige Oeffnungen. Durch eine Röhre strömt der Wind des Gebläses in das innere Gefäß, durch eine andere wird er dem Ofen zugeleitet, dessen Feuer er anfachen soll. Wenn nun die im Regulator befindliche Luft mit der äußern von ganz gleicher Dichtigkeit wäre, so würde das Wasser in beiden Gefäßen auf einerlei Höhe stehen. Dieses ist aber nicht der Fall; denn die vom Gebläse zugeführte Luft kann nicht mit der nämlichen Geschwindigkeit wieder ausströmen, sie sammelt sich daher in dem obern Raume des innern Cilinders, drükt hier stärker auf das Wasser als die Atmosphäre von außen, und zwingt es daher, in dem Raume zwischen beiden Gefäßen empor zu steigen. Durch den Druk derjenigen Säule, um welche das Wasser von außen höher steht als von innen, wird nun fortwährend die Luft im Regulator auf

einen gleichförmigen Grad komprimirt, und die Geschwindigkeit ihres Ausströmens unverändert erhalten *).

13. Henschel's Kettengebläse **).

Zeichnet sich vorzüglich durch Einfachheit aus. Es besteht nämlich aus einer endlosen, senkrecht von beiden Seiten eines Rades herabhängenden Kette, an welcher in angemessenen Zwischenräumen gleich große Kolben befestigt sind. Ein Theil dieser Kette befindet sich in einer senkrechten Röhre, deren Weite so beschaffen ist, daß die Kolben genau durchgehen. So wie einer der Kolben, bei der Bewegung der Kette, vor die obere Oeffnung gelangt, fällt ein Wasserstrom darauf, und treibt ihn in die Röhre hinein. Der Raum zwischen den zwei lezten in der Röhre befindlichen Kolben wird mithin größtentheils mit Luft angefüllt; diese entweicht aber bald darauf durch eine Seitenöffnung, und sammelt sich in einem Reservoir. Die Maschine hat, im Ganzen genommen, Aehnlichkeit mit der zum Wasserheben angewendeten Schaufelkunst. So wie bei dieser durch die an der endlosen Kette befestigten Bretter oder Schaufeln das Wasser in einer schrägen Rinne

---

*) Der Regulator für das Baader'sche, oder irgend ein anderes Gebläse kann noch einfacher sein, wenn man ihm die Gestalt eines Gefäßes gibt, dessen Dekel, wie der einer Schachtel beweglich ist, und, durch aufgelegte Gewichte niedergedrükt, die Luft immer zusammenpreßt. Dieselben Dienste leistet ein hohler oben geschlossener Cilinder, der in ein mit Wasser gefülltes Gefäß so gestellt wird, wie man etwa ein Trinkglas umgestürzt in Wasser taucht. Die Schwere dieses Cilinders erhält ebenfalls die in ihm, über der Wasserfläche sich ansammelnde Luft in fortwährend unveränderter Verdichtung.

**) Studien des göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. Herausgegeben von J. F. L. Hausmann. 8. I. Bd. Göttingen 1824, S. 192.

gehoben wird; so drüken hier die Kolben die vor ihnen in der Röhre befindliche Luft hinab.

14. Godin's hydraulisches Gebläse.

Es besteht aus zwei Kästen, aus welchen die Luft abwechselnd durch hineingepreßtes Wasser ausgetrieben und der Windleitung zugeführt wird.

15. Street's Gebläse.

Ein Cilinder, dessen Inneres durch eine horizontale Scheidewand abgetheilt ist, liegt mit dem Zapfen seiner Axe horizontal in einem Gestelle, und wird so vor- und rükwärts bewegt, daß er jedesmal nur einen ziemlich kleinen Kreisbogen beschreibt. Die untere Hälfte der Höhlung ist, bis an die Scheidewand, mit Wasser gefüllt, während die obere durch eine senkrechte Wand wieder in zwei Behältnisse getrennt ist, welche gar keine Kommunikation mit einander haben. Dagegen kommunizirt jedes dieser Behältnisse mit dem untern Raume, in welchem das Wasser sich befindet, weil die horizontale Scheidewand den Cilinder von innen nicht ganz berührt. Daher fließt, wenn der Cilinder nach einer Seite hin gedreht wird, das Wasser in das dortliegende Behältniß, und komprimirt die darin befindliche Luft, welche durch ein nach außen sich öffnendes Ventil entweicht, und in die Windleitung tritt. Während dem hat sich das zweite Behätniß, in welchem durch das Zurüktreten des Wassers eine Art von leerem Raum entstanden ist, mittelst eines einwärts aufgehenden Ventils wieder mit Luft gefüllt. Dieser Vorgang hat abwechselnd mit einem und mit dem andern Behältnisse Statt, und jedes derselben muß deswegen zwei Ventile besizen, von welchen das eine in die Windleitung, und das zweite in das Innere des Cilinders sich öffnet.

16. Palmer's Gebläse.

Ein liegendes cilindrisches Gefäß mit einem concentrisch innerhalb desselben angebrachten zweiten Behältnisse, welches um seine Axe gedreht wird. Beide Gefäße sind zu ¾ mit Wasser gefüllt; das äußere kommunizirt durch eine Oeffnung mit der Luft; aus dem innern beweglichen, und zwar aus dem mit Luft gefüllten Theile desselben, führt eine Röhre durch die Axe in den Ofen, dessen Feuer angefacht werden soll. Das innere Gefäß besizt gekrümmte Röhren, welche mit einem Ende nach einwärts, mit dem andern nach auswärts sich münden. Wenn daher nach einer Seite hin gedreht wird, und die Röhren in das Wasser tauchen, so muß die Luft, welche in diesen Röhren enthalten ist, sich in das Innere des beweglichen Cilinders begeben, und von dort in eben dem Maße, wie sie zugeführt wird, ausströmen. Die an sich sehr einfache Idee dieses Gebläses läßt sich nur darum ohne Zeichnung nicht deutlich machen, weil die Lage der Röhren nicht wol mit blosen Worten zu erklären ist.

17. Wassertrommel *).

Ein Faß von beiläufig 4 oder 5 Fuß Höhe und eben solcher Weite, dessen unterer Boden ausgestoßen ist, steht 7 bis 8 Zoll tief im Wasser; in seiner Mitte befindet sich ein konischer, oben abgerundeter Stein, der etwa 11 Zoll über die Fläche des Wassers emporragt. In dem Oberboden des Fasses ist eine Oeffnung angebracht, um einen ledernen Schlauch darein zu befestigen, der bestimmt ist, die Luft dem Ofen zuzuführen. Zugleich erhebt sich von dem genannten Boden eine 18 oder mehr Fuß lange, 1½

*) Schauplaz, II. Bd. Abhandl. von den Eisenhämmern und hohen Oefen. S. 95.

Fuß weite Röhre, die sich oben trichterförmig erweitert, in welche der Wasserstrom eines Gerinnes fällt. Das Wasser nimmt während des Herabfallens durch die Röhre eine beträchtliche Menge Luft mechanisch in sich auf, welche aber wieder daraus verjagt wird, indem sich der Strom an dem in der Mitte des Fasses liegenden Steine bricht. Die dadurch abgesonderte Luft kann aber, wegen des ununterbrochenen Herabstürzens von Wasser, auf keinem andern Wege als durch den Schlauch im Boden des Fasses entweichen. Diesen Schlauch leitet man, um das Fortführen von Feuchtigkeit zu verhindern, erst noch in einen luftdicht geschlossenen hölzernen Behälter, wo sich das Wasser abscheidet.

Verschiedene Angaben.

Vorzug eines sanften Gebläses vor einem starken bei manchen Schmiedearbeiten.

Es ist anerkannt, daß es eine der schwierigsten Schmiedearbeiten ist: zwei ziemlich starke Stahlstüke aneinander zu schweißen; eine Aufgabe, welche aber ein Engländer, Namens Duncan Campbell, vollkommen ausführt und zwar nur durch eine zwekmäßige Einrichtung des hierzu nöthigen Gebläses.

Er hat nämlich bei seinem Schmiedeofen zwei kleine Blasebälge, die nur 18 Zoll breit sind, angebracht und anstatt sie mit zuviel Gewichten zu beschweren, wie es die meisten Schmiede in der Gewohnheit haben, hat er noch

Gegengewichte in Anwendung gebracht, wodurch das Gewicht des Dekels selbst da, wo es nothwendig ist, vermindert werden kann.

Sobald er anfängt, einer Masse Eisen eine Hize zu geben, so beschwert er die Blasebälge allerdings mit Gewichten, welche er aber nach und nach wieder wegnimmt, sobald das Eisen anfängt erhizt zu sein, und sich der Schweißhize nähert; weiterhin hängt er die weggenommenen Gewichte an einen Haken, der sich an einer Schnur befindet, mittelst einer Schnur, die über eine Rolle laufend, an dem hintern Theil des Blasebalgdekels befestigt ist, dessen Gewicht dadurch sehr vermindert wird. Auf diese Weise kann er eine Masse Eisen, so lange als er will, fortwährend in einer Hize erhalten und machen, daß die Hize bis zum Innern der Masse dringt, ohne daß die Aussenseite verbrennt, was bei einem zu starken Gebläse gewöhnlich der Fall ist. So hat Campbell z. B. eine Masse Eisen von 2 Zoll ins Gevierte und 7 bis 8 Zoll lang, bis zur Schweißhize gebracht und, ohne dieselbe durch Aufstreuen von Sand einigermassen gegen das Verbrennen zu schüzen, sie eine ziemlich lange Zeit in dieser Hize erhalten.

Auch wendet Campbell bei seinen Blasebälgen eine größere Oeffnung und weitere Röhre (Deute), als man sie gewöhnlich hat, an. Seine Blasebalgröhren (Deuten, Diesen) haben 1 Zoll im Durchmesser und erweitern sich nach dem Schmiedefeuer zu, wodurch das Gebläse gleichförmiger auf alle Theile des Feuers wirkt.

Campbell gibt die Versicherung, welche nach dem, was er in solchen Arbeiten geleistet hat, auch sehr glaubhaft ist, daß er zwei Stüke Gußstahl, die vorher auf gewöhnliche Weise unter dem Schweißhammer zugerichtet sind, in sein Schmiedefeuer legen kann, und daß sie, wenn er sein Gebläse gehörig regulirt und mäßigt, anfangen zu schwizen

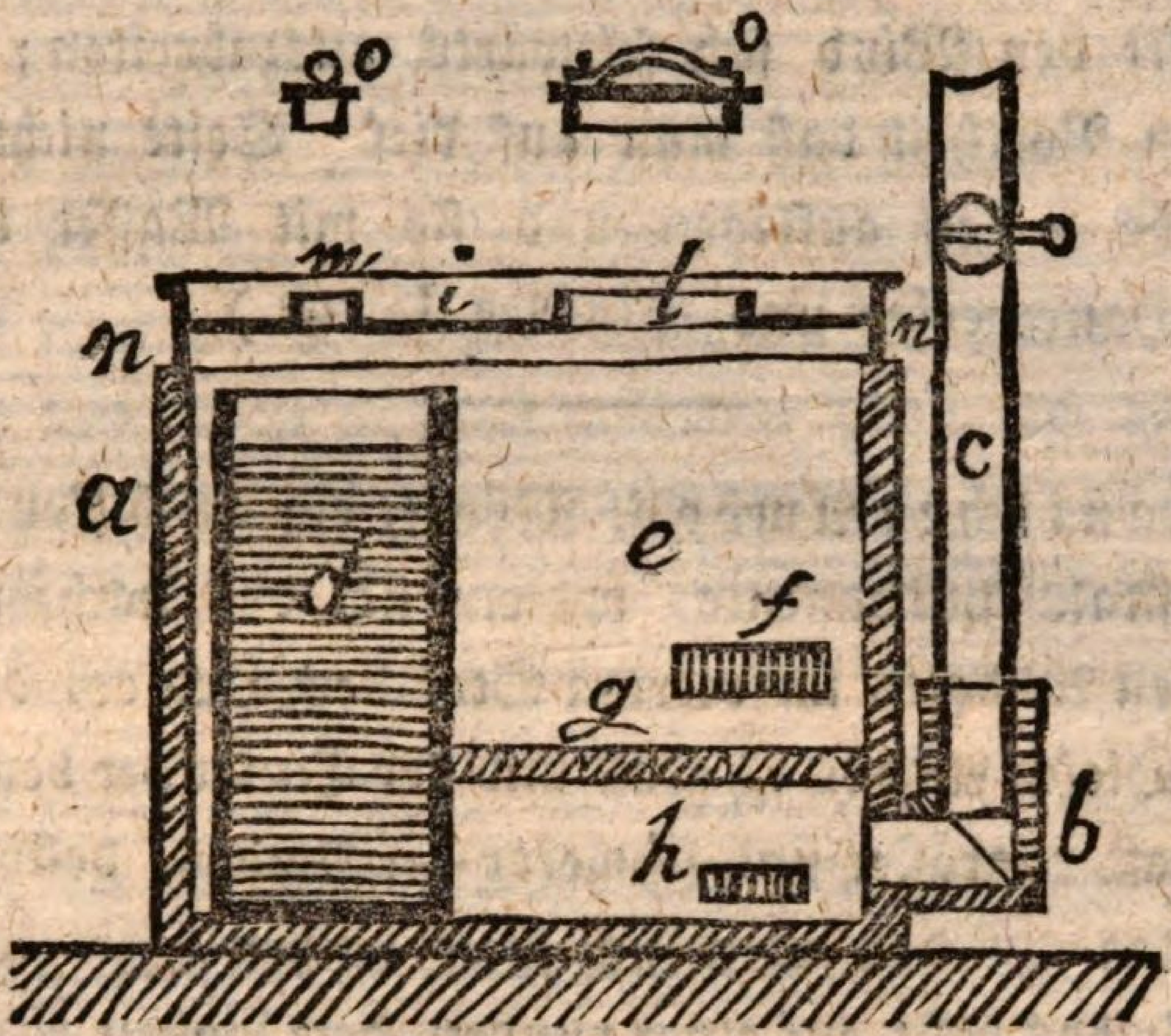
flüssig werden und sich endlich mit einander verbinden, ohne daß man nöthig hat den Hammer zu gebrauchen. Auch handhabt er die Stiele des Blasebalgs so, daß, wenn er gegen das Ende einer Hize kurze und schnelle Windstöße haben will, er nicht den obern Stiel des Blasebalgs erst wieder in die Höhe hebt. Desgleichen ist er Willens, bei seinem Gebläse einen Gasmesser anzubringen, um ein ganz gleichförmiges Gebläse zu erhalten, und das Ungleiche desselben, welches er bis jezt noch nicht ganz hat vermeiden können, wegzubringen.

Die bei den Schmiedeöfen jezt so gewöhnlichen Rükwände aus Gußeisen hält Campbell keineswegs für gut, sondern zieht eine in Lehm gesezte Baksteinwand vor. Wenn sie auch gleich nicht so dauerhaft ist, als eine gußeiserne, so hat sie dagegen auch nicht, wie diese, den Nachtheil, daß sie dem Feuer zu viel Hize entzieht, was schlimmer ist, als die geringe Mühe und Unkosten, die ihre öftere Ausbesserung verursacht.

Besonders sorgsam ist Campbell in der Anwendung kleiner benezter Kolen, und in dem Gebrauch des Besprengens mit frischem Wasser, um ein gutes Holfeuer zu erhalten.

Es ist nicht nöthig, erst besonders auf die Vortheile aufmerksam zu machen, welche man dadurch erlangt, daß man die Blasebälge so wenig, wie möglich beschwert, um mit der linken Hand das Gebläse aufzuhalten, während man mit der rechten Hand das Gewicht regulirt und hierdurch der im Feuer liegenden Masse die nöthige Hize gibt. Es ist wol auch hinlänglich bekannt, welche Genauigkeit, besonders bei Bearbeitung des Gußstahls, hinsichtlich der nöthigen Hize, die nur in einem sanften Feuer gegeben werden kann, beobachtet werden muß.

Thiloriers Feldschmiede ohne Blasbalg. Nachstehender Holzschnitt stellt sie vor.



a Kasten von Baksteinen, mit Eisenblech garnirt. b gußeiserne Röhre, c blecherne Röhre, die 2 Meter über den Kasten geht, d Gefäß von Gußeisen, mit Wasser gefüllt. e Raum für die Kolen. f zwei einander entgegenstehende Oeffnungen zur Einbringung des zu schmiedenden Eisens. g Boden von Baksteinen mit Oeffnungen von 5 Centimeter Breite und 2 Centimeter Länge. h Aschenherd mit Thüre. i Dekel von Blech, den man mit Sand füllt. Er schließt den Kasten, mittelst eines in den Fugen n gehenden Randes. l Oeffnung zum Einbringen der Kolen, m Oeffnung zum Einbringen des Wassers. o o Dekel für beide Oeffnungen.

Der aus d entwikelte Wasserdampf kann nur durch die Röhre c entweichen, und muß demnach durch die Kolen gehen, wo er zersezt wird, und die Glut mächtig befördert.

Mittel das Verblasen der Kolen durch den Wind der Blasbälge zu verhindern. Man legt

längst der den Bälgen gegenüber befindlichen Seite auf die Kolen einen breiten aus Thon und Kolengestübe zusammengekneteten Klumpen. Dieser wird durch die Hize hart, verhindert den Wind sich seitwärts auszubreiten; und bewirkt den Vortheil daß man auf dieser Seite nicht beständig frische Kolen auflegen und sie mit Wasser besprüzen muß. (Handwerker und Künstler I. 194.)

Elastischer Ambos. Monet, ein geschikter Verfertiger physikal. Instrumente, bedient sich des nachfolgend beschriebenen Amboses im vierten Stok des Hauses, das er bewohnt. Dieser Ambos ist groß und der Einsender bemerkt sehr richtig, daß, je größer und schwerer der Ambos, desto weniger der Schlag auf denselben sich weit umher verbreiten kann. Dieser Ambos ruht auf einer runden, dem Boden eines Fasses ähnlichen Platte, und diese Platte auf dem Sande, mit welchem ein Faß ausgefüllt ist, dem diese Platte als oberer Boden dient. Dieses mit Sand gefüllte Faß vertritt die Stelle des Fußes des Amboses, und ruht auf zwei großen eichenen Balken, die den Boden nur an ihren Enden berühren, und weit mehr elastisch sind, als alle Federn, die man an den Ambosen anzubringen vorschlug. Wenn man diese Balken bis an die Enden des Zimmers verlängert, so ist der Fußboden desselben gegen den Druk des Amboses vollkommen gesichert.

Roheisen zu läutern oder weiß zu machen. In der Eifel (Rheinpreußen) ist schon seit langer Zeit ein Verfahren üblich, das man das Weißmachen nennt, und das als Vorbereitung des Roheisens zu Schmiedeeisen von Nuzen ist. Wenn man nämlich den Herd schon ziemlich mit flüssigem Eisen gefüllt hat, gibt man der Form eine geneigte Lage und läßt den Wind sehr stechend in das flüssige Metall strömen. Durch das hiedurch entstehende Wal-

len und Einströmen von Luft wird viel Kole aus dem Eisen abgeschieden, daher es als weißes Eisen (Feinmetall) aus dem Ofen fließt, und beim Erkalten keinen Graphit absezt. Bei dieser Verfahrungsart geräth indessen das Schmelzen so lange in Stoken, als die Läuterarbeit dauert. Man hat daher auf mehrern Hohöfen in Berry die Oefen mit zwei Formen versehen. Von diesen richtet man die eine nach dem schon ziemlich gefüllten Herd, um das Weißeisen darzustellen, während die andere ihre unverrükte Lage behält, so daß die Gichten in gehöriger Folge nachrüken, während das flüssige Metall im Herde entkolt.

Auf diese Art, stellt man dort so weit vorbereitetes Eisen für die Puddlingsfrischarbeit dar, daß die Vorarbeit in den Durchlaßfeuern (fineries) entbehrlich wird.

So vorbereitetes Eisen würde sich auch sehr gut zur weitern Verarbeitung nach der deutschen Anlauffrischart eignen. Man würde dabei Zeit und Kolen ersparen.

Verbesserung des Gußstahles an schneidenden Instrumenten. Die Schwierigkeiten bei Härtung des Stahles zu schneidenden Instrumenten in Metall, wie z. B. bei Theilungs-Scheiben, ist bekannt. Stancliff, ein vortrefflicher, durch Ramsden gebildeter Arbeiter, bedient sich folgenden Verfahrens. Nachdem das schneidende Werkzeug geschärft, und durch Hämmern gehörig verdichtet wurde, erhizt er dasselbe sorgfältig an der Spize und löscht es. Hierauf feilt er mit der Kante einer Feile alles weiche und ungehärtete so lange weg, bis er auf jene Tiefe des Stahls kommt, die vollkommen hart ist, und schleift und wezt dann die weitere Schneide oder Spize gehörig zu. Auf diese Weise erhält er das härteste Instrument, das man haben kann.

Eisen theilweise in Stahl umzuändern. Man schichtet es wie gewöhnlich mit Kolenpulver ein, umgibt jedoch die Theile, welche nicht zu Stahl werden sollen, nicht mit Kolenpulver, sondern mit feuerbeständigem Thon. Man hat dis Verfahren auch bei Verfertigung der Drathzieheisen empfohlen.

Neue Stahlart. Martineau und Smith in London ließen sich am 6. Oct. 1825 ein engl. Patent für eine von einem Ausländer mitgetheilte Art, Stahl zu bereiten, geben, den man damaszsiren kann. Sie schmelzen eine Mischung von 24 Zink, 4 Nikel, 1 Silber in einen Graphittiegel mit Kolenpulver bedeckt; schütten das Geschmolzene in kaltes Wasser und pulvern es. Dis Pulver nennen sie Meteorpulver, und bringen 8 Unzen sehr fein gestoßenes mit 24 Pfund Blasenstahl, 6 Unzen chromsaurem Eisen, 1 Unze gestoßenen Holzkolen, 2 Unzen gebranntem Kalk und 2 Unzen Porzelanerde in einem Tiegel. Durch Schmelzen erhalten sie dann den Stahl, den sie Meteorstahl nennen. Die Verhältnisse der Mischung können abgeändert werden, je nachdem der Stahl mehr oder weniger damaszirt seyn soll. Mehr Kolen machen ihn härter. Der Kalk und die Porzelanerde dienen blos als Flüsse. Die Damaszirung erscheint, sobald man die Oberfläche des Stahls mit einer Säure behandelt. Sie empfehlen hiezu eine Mischung von 1 Salpetersäure und 19 destillirtem Essig.

Stahlbereitung in kolenhaltigen Dämpfen. Macculoch erhielt kürzlich in Schweden ein Patent für eine Art, Eisen durch Erhizen in kolenhaltigen Dämpfen zu Stahl zu machen.

Needham's Art, Stahl zu schmelzen. Needham schmilzt den Stahl in bedeutender Menge in großen Töpfen oder Schmelztiegeln, die in den Ofen befestigt sind. Der Stahl fließt durch Seitenröhren in die Formen, anstatt daß man die Schmelztiegel herausnimmt und das Metall herausgießt. Die Tiegel und ihre Stüzen aus Baksteinen werden aus feuerfestem Thon gemacht, und haben die Gestalt tiefer Kufen und abnehmbare Dekel. Die Stüzen sind etwas schief geneigt; in dem untern Theil des Tiegels ist die Oefnung, in welcher das Rohr stekt, das, wenn der Stahl ganz im Fluß ist, geöfnet wird. In einem Ofen kann einer oder mehrere Tiegel kommen, und im leztern Fall sezt man den schmelzbarsten Stahl in die größte Entfernung vom Feuer. Bei großen Gegenständen, wie z. B. Cilindern, kann man einen Theil derselben aus dem besten Stahl, den andern aus geringerm Stahl machen.

Schmiedeeisen mit Gußeisen in Stahl umzuändern. Man taucht einen dünnen Stab Schmiedeeisen in geschmolzenes Gußeisen. Er entzieht demselben Kolenstoff und wird zu Stahl. Kastner glaubt, daß sich auf diese Art stabeiserne Klingen verstählen lassen. Bei der Siderographie (Stechen in Stahlplatten) kolenstofft und härtet Perkins den vorher durch Glühen mit Eisenfeile entkolenstofften Stahl mit Lederkole auf folgende Art. Man verkolt in verschlossenen Gefäßen Stüke altes Leder, pülvert und siebt es, umgibt damit wenigstens einen Zoll dik den Stahl, der in ein gußeisernes Gefäß kommt, dessen Dekel verschmiert wird. Er wird in einem Ofen, der einem Kupferschmelzofen ähnlich ist, nach und nach erhizt, bis die Büchse etwas mehr als roth glüht. In dieser Hize bleibt sie 3 oder 5 Stunden, nach der Dike des Stahlstükes. Bei einem ½ Zoll diken sind 3 Stunden hinreichend, bei einem

1¼ Zoll diken 5 Stunden. Nachdem der Stahl hinreichend lange dem Feuer ausgesezt gewesen, wird er aus der Büchse genommen, und sogleich in kaltes Wasser getaucht. Das Eintauchen geschieht senkrecht, nach der Länge, denn in dieser Richtung krümmt er sich seltener.

Bestandtheile einiger Stahlarten. Boussingault fand außer Spuren von Braunstein und Kupfer, im

	Eisen.	Kolenstoff.	Silicium.
Nageleisen	99'825	0'450	0'175
Cementstahl	99'325	0'333	0'225
Gußstahl	99'442	0'333	0'225
Acier poule	99'375	0'300	0'125

Clouetscher Stahl enthielt 99'30 Eisen, 0'80 Silicium oder 1'60 Kieselerde, und keinen Kolenstoff. Er glaubt daher, daß nicht der Kolenstoff zur Bildung dieses Stahls beiträgt, daß der Kolenstoff aber den Stahl leichter zu verarbeiten mache.

Bells Art, Eisen zu reinigen. Man schmelzt es in kleinen Mengen (12 bis 20 Pfund), da sich so die fremden Theile leichter abscheiden, wirft eine Mischung von Kolenstaub und Kalk in dasselbe und rührt um. Die Schlaken sondern sich ab und man erhält feines Eisen für Nadeln, Ahlen ꝛc. *)

Gehärteten krummgelaufenen Stahl ohne Verlust seiner Härte wieder gerade zu ziehen. Man legt den gekrümmten Theil auf ein glühendes viereckiges Eisen, das breiter als derselbe ist, läßt auf diesen auf-

*) Neuest. und Nüzl. III. 26.

liegenden Theil Talg auflegen, und drükt währenddem das andere Ende mäßig nieder. Dis wird wiederholt, bis der Stahl gerade ist. Er läuft nur an der Stelle an, wo er aufliegt, das das Auftragen des Talgs das weitere Anlaufen verhindert.

Leichte Art Stempel und Abdrüke überhaupt, in Stahl zu bringen. Hollunder erhielt die folgende Art in Iserlohn mitgetheilt. (Dessen Reise S. 298.) Man nimmt die Medaille, Brustbild, oder was es sonst sei, das man in Stahl abgedrükt wünscht, und befestiget es an eine hölzerne Patrone, von den ungefähren Umfangs-Verhältnissen der Medaille, und etwa 1 bis 2 Zoll hoch, formt das Ganze in gutem, fetten Sande ab, und gießt es mit einer Komposition aus, die aus 1 ℔ Messing und 5 Loth Zinn zusammen geschmolzen worden ist. Dieses Metall hat die Eigenschaft, daß es sich sehr fein abgießt, und doch hart genug ist, um in den glühenden Stahl einzudringen. — Nun feilt oder schleift man die Oberfläche eines vierekigten Stükchen Stahls, welches etwas größer ist, als die abgegossene Medaille, glatt ab, überstreicht selbige mit Terpentinöl, legt ein Blatt Löschpapier darüber, und verschmiert alles mit etwas Lehm, um die Luft von der zubereiteten Fläche abzuhalten, und deren Oxidation zu vermeiden. Hierauf läßt man den Stahl im Feuer kirschroth glühen. In diesem Zustande nimmt man ihn heraus, macht die Bedekung, unter welcher die Oberfläche ganz rein erscheint, schnell ab, und schlägt, oder besser, preßt nun den oben beschriebenen, vorher mit einer dräthenen Krazbürste gereinigten Stempel in den rothglühenden Stahl ein, wovon man einen so zarten Abdruk erhält, als in Siegelwachs. Auch in Messing soll man auf diese Art abdrüken können. Auf diese Art wird man sich sehr leicht alle mögliche Formen zu verschaffen im Stande sein.

Hufeisen aus gegossenem Eisen. Thomas William Dobley in London gießt die Hufeisen aus hämmerbarem Eisen und beraubt dasselbe durch Glühen mit sauerstoffhaltigen Körpern des Kolenstoffes. Man kann die Hufeisen dann von einer bessern Gestalt machen, wie durchs Schmieden schwer geschehen könnte, z. B. nach Goodwin's Vorschlag mit einem Rand an dem untern und obern Theil, um das Eindringen vom Koth und Steinen zwischen das Eisen und dem Huf zu verhindern.

Maschine Eisen und Eisenblech zu schneiden und zu durchbohren. Die nebenstehend abgebildete Maschine ist in England in Gebrauch und von dem Schmiedebesitzer Dufour in Grossouvre im Cherdepartement in Frankreich eingeführt worden *). Sie ist ganz von Schmiedeeisen und kostete 1500 Franken. Nebenstehender Holzschnitt zeigt sie.

Sie besteht aus einer Schere g, die von unten nach oben schneidet, und einer kleinen Bohrvorrichtung, die am Ende des beweglichen Theils der Schere angebracht ist. Die Bewegung geschieht durch zwei Handhaben a, die am Ende einer Achse sind, an der das Schwungrad b und das Triebrad c ist. Lezteres dreht das Rad d, an dem der Zapfen e ist, der abwechselnd den Arm der Schere f bewegt. Die Schere g theilt indem sie sich bewegt, eine abwechselnde senkrechte Bewegung dem cilindrischen Eisen h mit, das an ihrem äußersten Ende befestigt ist, und das durch ein offenes Futteral i geht, und am untern Ende das Stecheisen k eingeschraubt hat, welches zum Durchstechen bestimmt ist. Unter

---

*) Bull. de la Soç. d'Encouragement 19e Ann. p. 312 oder Annales de l'Industrie T. II. p. 140.

Unter diesem Stecheisen ist eine Matrize von Stahl L, die gerade unter ihm steht, damit das Stecheisen, wenn man auf das darauf gelegte Blech schlägt, gerade in sie geht und so das kleine runde Eisenstükchen, das es aus dem Blech geschlagen hat, forttreibt. m m sind Schrauben mit denen man die Matrize feststellt.

Diese Maschine ist demnach eigentlich eine große Metallschere, deren beweglicher Arm über den Drehungspunkt hinaus verlängert, und hier mit dem Drüker des Durchschnittes mittelst einer geraden Stange in Verbindung gesezt ist, welche sich in einer Hülse auf- und abwärts schiebt. Die Bewegung erhält das Ganze durch ein großes Rad, an dessen Axe zwei gleich Däumlingen auf den Hebel der Schere wirkende Arme sizen.

Reichenbach gab eine Maschine zum Zerschneiden des Blechs für Salzpfannen an. Sie besteht aus einer Zirkelschere. Die Axe des untern Scheerenblattes trägt eine herzförmige Scheibe, welche bei ihrer Umdrehung einen langen horizontalen Hebel auf und nieder bewegt. An dem leztern sizen zwei Stempel, gleich denen eines Durchschnittes, von welchen der erste zum Ausschneiden der Eken an den Blechplatten, deren Kanten aufgebogen werden sollen, der zweite zum Durchstoßen der Niet- oder Schraubenlöcher dient.

Ausserdem hat man auch Schneidmaschinen um Eisenschienen in Stangen zu schneiden, die aus mehrern am Rande schneidig geschliffenen stählernen Scheiben bestehen, die auf zwei gegen einander sich drehende Scheiben gestekt sind.

B
B
D
A
C
F
G
O
M
H
I
L
K

Eisen zu vergolden, oder mit Kupferzink zu überziehen. Man verkupfert Gußeisen, indem man es in eine Kupfervitriolauflösung legt, wäscht und troknet, und dann den Dämpfen des schmelzenden Zinks aussezt Es wird vergoldet (mit Messing überzogen), und kann dann zur bessern Haltbarkeit mit Firniß überzogen werden. Dis Verfahren hat Kastner angegeben.

Eisenpulver zu machen. Rosina schlägt vor, Eisendrath von 3½ Linien Dike so im Knäuel zu drehen, daß so wenig Luft als möglich dazwischen ist, dann mit sandfreiem Thonbrei zu überziehen und wenn dieser troken ist, und keine Risse mehr hat, die Kugeln 6 Tage in einem Baksteinbrennofen zu lassen. Das Eisen soll so brüchig werden, daß es sich leicht im Mörser stoßen läßt *).

Eisen mit Schwefel zu durchbohren. Macht man Eisen weißglühend (rothglühendes gibt keinen so guten Erfolg), und hält an seine Oberfläche eine Stange Schwefel, so durchbohrt es derselbe und macht ein ganz gleichförmiges Loch, das nur da, wo der Schwefel hineingeht etwas ungleich ist. Man kann sich dieses Mittels bedienen, um Eisen zu durchlöchern.

Stahl aus alten Feilen wurde bei einem Versuch des Obersten Evain noch leichter (um ¼) als Eisen durchbohrt; graues Gußeisen aber nicht.

Nach dem Durchbrennen wirft man das Eisen in kaltes Wasser, damit nicht einzelne, etwa abgefallene Schwefeltheilchen, auf dem Eisen verbrennen.

---

*) Giorn. di Agric. Arti e Commercio April 1824 p. 281 oder Ferussac. Bull. II. 12.

Mit spizig zugeschnittenem Schwefel kann man durch mäßiges Andrüken auf dieselbe Art Eisen zerschneiden.

Eisen, sehr schnell bewegtes durchschneidet den härtesten Stahl. Barnes in Cornwall beobachtete vor einigen Jahren, daß eine Scheibe von Eisenblech, die er auf einer Drehbank schnell drehte, den härtesten Stahl und selbst Feilen durchschneidet, ohne angegriffen, ja selbst ohne bedeutend erwärmt zu werden. Doch bemerkte man dabei einen Feuerstreifen auf der Scheibe. Die Scheibe wird dabei an den Enden gehärtet. Perkins, Darier und Colladon fanden diese Erfahrung bestätigt. Leztere fanden daß die Scheibe bei 18 Umdrehungen in der Sekunde einen Grabstichel schon merklich angreift und um so leichter, je schneller sie gedreht wurde. Diese Erscheinung erklärt sich daher, daß der Stahl an der Berührungsstelle, durch die große Hize, die sich entwikelt, seine Härte verliert, während die Scheibe durch den Druk dichter und härter wird. Darier und Colladon glauben zwar, daß dis nicht statt habe, und die Scheibe bei ihrer großen Geschwindigkeit nur die Theilchen des spröden Stahls abschlage, ehe sie Zeit haben sich zusammenzudrüken; dann müßte sie aber harte Steine eben so leicht durchschneiden, was nach den bisherigen Erfahrungen nicht der Fall ist. Eine kupferne Scheibe greift Stahl nicht an, wol aber Legirungen, die härter als sie, aber minder hart als Stahl sind. — Man kann sich des obigen Mittels mit Nuzen bedienen, Stahl zu durchschneiden, da es dadurch ungleich schneller, als mit der Feile bewirkt werden kann.

Verzeichniß der Schriften und Abhandlungen über Eisen- und Stahlbereitung.

Abbildung der eisernen Waaren, welche auf den preuß. Eisenwerken zu Malapane, Gleiwiz und Creuzburg in Schlesien gegossen werden. 3 Hefte. Lpzg. 1802, jedes zu 1 Thlr.

Abbildungen v. Eisengußwaaren aus der Gießerei zu Seynerhütte. 1 Heft. gr. Fol. Bonn. Weber. 1824.

Abhandl. von Eisenhämmern und hohen Oefen in Deutschland, von J. C. Grafen zu Solms und J. H. G. v. Justi. gr. 4. Berlin. 1 fl. 12 kr.

Abraham, J. H., magnetische Maske zur Schüzung der Nadelschleifer, Repertory May 1823, p. 349; Dinglers Journal XI., 196.

Es ist eine Maske mit Magnetstäben, an welche sich der Eisenstaub ansezt, den außerdem der Arbeiter eingeathmet hätte.

Achates, aus altem Eisen Stahl zu machen. 8. Nürnb. 1761. Riegel. 9 kr.

Anfrye und D'Arcet kleine Kapellenöfen. Schweigger Journal IX., 42.

Anleitung, kurze, zur Eisenhüttenkunde, in mineralog. chemischer und hüttenmännischer Hinsicht. 8. Sondershausen 1819. (Werthlos)

v. Baaders cilindr. Blasbalg, in den Ann. d. Arts T. 34. p. 9 und 113, über den zu Weierhammer. Verkündiger 1802, S. 25.

v. Barral, über die Eisenwerke im Cherdepartement, in d. Ann. d. Arts T. 38, p. 241 u. T. 39, p. 113.

Beghin in Brüssel, Schmelz- u. Glühofen, patent. 20. Merz Christ. Descpr. X. 30.

Berliner Eisengießerei, Preise ihrer Waaren in Hermbstädts Museum XIII. 169. Sie selber ist nebst andern Maschinen-Fabriken in Webers Wegweiser durch die Werkstätten der Residenz Berlin II. 3. beschrieben.

Berthier über das Gußeisen von Ancy-le-Franc, Ann. d. Mines 1824, p. 318 oder Ferussac Bull. II. 321. (Er fand darin 0'012 Silicium.)

Beschr. der Eisen-, Berg- und Hüttenwerke zu Eisenärz in Steiermark, m. K. gr. 4. Wien 1788. 1 fl. 48 kr.

Birch, verbesserter Eisenschmelzofen, patentisirt in England am 6. April 1802. Repertory of Arts 2. Ser. I. 161.

Blesson, woraus besteht das Eisen, in Hermbstädts Museum IV. 237, V. 199.

Derselbe über die Polarität des Eisens, ebendaselbst V. 229, über den Klang dess. V. 286, über den Bruch dess. V. 289.

Blumhof, J. G. L., Encyclopädie der gesammten Eisenhüttenkunde und der davon abhängigen Künste und Handwerke. 4 Bde mit Kupf. Gießen 1816—1821. (Heyer)

—— vollst. Literatur vom Eisen. 8. Brschwg. 1803 (Vieweg) 1 fl. 30 kr.

—— u. Stünkel Beobacht. auf ein. Fußreise nach Mägdesprung ꝛc. in Rüksicht auf Eisenhüttenwerke. gr. 8. Freiburg 1809. 36 kr.

v. Bonnart, Bereitung des Eisens mit Steinkolen in England. Ann. d. Arts T. 23, p. 113 u. 225, u. T. 24, p. 44. (kurz auch in T. 20, p. 113.)

Breant, über die Verfertigung des Damaszenerstahls in den Ann. de Chim. et Phys. Dec. 1823, p. 388. Bull. de la Soc. d'Enc. 1821. pag. 203 — 325. 1823. p. 222. Ferussac Bulletin I. 260, od. Wien polyt. Jahrb. V. 391. (Siehe Seite 89.

Cancrin, Fr. B. v., kurzgefaßte, pract. meist ganz neue Lehren, wie man mit mehr Vortheil aus jedem, besonders dem vitriolischen, arsenikalischen und kupferigen Eisenerz das bestmöglichste Eisen erhalten kann. Mit Kupf. Gotha, 1800.

— — F. L. v., Abhdl. üb. Zubereit. d. Roheisens in Schmiedeeisen, auch des Stahleisens in Stahl. 8. Marb. 1790. (Krieger) 36 kr.

— — wie man das beste Eisen erhalten kann. Mit Kupf. 4. Gießen 1800. 1 fl.

Clouet, üb. die Verfert. der Damaszenerklingen, in Ann. d. Arts T. 17, oder Journal des Mines XV. 421. (Siehe S. 85.)

Combes, s. Sahore.

Cort zu Gosport erfand 1784 zuerst die Art, Eisen im Reverberirof. (mit Steinkolen) zu raffiniren. Kurze Nachricht in Crells Annal. 1785 II. 94, ausführl. Beschr. in Swedenstierna metallurg. Reise, und abgekürzt in Kastners Gewerbsfreund III. 106.

Courtivron u. Bauchi Abhandl. von Eisenhämmern und hohen Oefen. A. d. Franz. Mit Kupf. von C. L. A. Wille. 8. Leipzig 1786. 45 kr.

Cramer, L. W., Nachricht von dem Hollerterzuge, einem

Eisenwerk in der Grafschaft Saym - Altenkirchen. 8. Freiberg 1193. 18 kr.

Creuzot, Cilinderblasmaschine daselbst. Ann. d. A. T. 55. p. 30.

Crivelli, Sull' Arte di fabricare le Sciabola di Damasco. Milano 1821.

Crivelli, Ant., die Kunst Damaszenersäbel zu verfertigen. Uebers. von K. Hirnschall. gr. 8. Lpz. 1823. (Hartmann.)

Auch übersetzt in den Jahrb. des wiener polyt. Inst. III. 433. Sein neueres Verfahren ist in Bd. IV. S. 460 und 531 angegeben.

Daniel Beschr. der Schwert-, Messer- und übrigen Stahlfabriken in Solingen. 8. Düsseldorf 1808.

Dubeau, A., Versuche über den Widerstand des geschmiedeten Eisens rc. A. d. Franz. v. Blumhof. M. 4 Steintafeln. 8 Quedlinburg 1825. (Basse)

d'Aubuisson Tonnenblasmaschine, Ann. d. Min. 1824. 521. Art, Eisen mit Steinkolen in Ferussac Bull. II. 343. Arch. des Dec. de 1824. 356.

Delaforge doppelter Blasbalg, patent. 17. Dez. 1813. Chstn. Descp. VIII. 55, Versuche mit ihm, wiener polyt. Jahrb. I. 206.

Denisart in Lille Glühofen für Eisenabfall rc.; patent. 20. Mai 1810. Christian Descpr. IV. 53.

(Siehe Seite 140.)

v. Dietrich, Verfahren in Limousin hartes Eisen zu machen, in Crells Annal. 1795 I. 62.

Dobson Verfertigung des Eisens mit Steinkolen nach engl. (Wilkinsons) Art, in den Ann. d. Arts T. 41, p. 5 u.

224 T. 42, p. 5, 113 u. 225, T. 43, p. 5, 150, 254 (Walzen), T. 44 p. 76 (Walzen), T. 50 p. 263.

Dobson Cylinderblasbälge von Aubigny, Ebendas. T. 47. p. 113.

Dufaud Verfertigung des Eisens mit Steinkolen in den Ann. d. Arts T. 45 p. 225.

— — Verfahren kaltbrüchiges Eisen zu reinigen. Ebendas. T. 38 p. 225.

— — Beschr. der engl. Maschine Eisenstangen zu schneiden und zu durchbohren. Bull. de la Soç. d'Enc. 19e Ann. p. 312.

— — Einführung der engl. Walzmaschine in Frankreich. Ebendas. 18e Ann. p. 81.

Dufaud Sohn in Nevers, Ofen um Eisen durch Hize ohne Berührung mit Holzkolen zu machen, patentisirt in Frankreich am 2. Sept. 1808. Descp. X. 174.

Dufour über die Zähigkeit des Eisendraths. Allg. Hdl. Ztg. 1825 S. 137. Er fand daß sie durch einen gewissen Grad Wärme oder Kälte (22 ½ ° unter und 92 ½ ° über Null des hunderttheiligen Wärmemessers) wenig verändert wird; durchs Rothglühen aber fast um die Hälfte abnehme.

Duhamel Dumonceau. Art du serrurier. Nouv. Edit. avec 20 pl. 4. Paris. 20 Fr.

Du Hamel über die Behandl. der Eisenerze in hohen Oefen in Crells chem. Annalen 1794 II. 67.

Duhamel, über Bau und Behandlung der Flammöfen zum Eisenschmelzen, in den Ann. des Mines, 1817, p. 129—158, oder Kastens Archiv II. 141.

Dunlop Versuche über die Stärke von Prismen aus Gußeisen; in Jahrb. des wiener polyt. Inst. V, 275.

Duponts, Art, Stahl mit Gußeisen zu löthen, patent. 1807 in Frankreich. Mein Handbuch VIII., 438.

(Siehe S. 65.)

Evenstad, O., Preisschrift von den Sumpf- und Morasteisensteinen in Norwegen und von der Methode, solche in Eisen und Stahl zu verwandeln. A. d. Dän. von Blumhof. M. Kupf. 8. Götting. 1801. 36 kr. (Dietrich)

Eversmann, F. A. A., Uebersicht der Eisen- und Stahlerzeugung auf den Wasserwerken zwischen der Lahn und Lippe. Mit Kupf. 2 Thle. 8. u. 4. Dortmund 1804. 7 fl. 12 kr., m. einer großen technol. Karte. 14 fl. 24 kr.

Faraday, über die Mischungen des Stahls mit verschiedenen Metallen. Quarterly Review July 1820, S. 319, oder Annales de l'Industrie IV. 259, und daraus kurz in meinem Handbuch. Wiener polytechn. Jahrb. III. 413, V. 349.

(Siehe S. 14 u. f.)

Ferber, Abhandlung über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn, nebst einer Beschr. des steirischen Eisenschmelzens und Stahlmachens. 8. Berlin 1780.

Fragoso de Figueira, Beschreibung aller Amalgamir- und Schmelz-Arbeiten zu Freyberg, mit Kupf. 5. Dresden, 1801. Walthersche Hofbuchhandlung.

Fredersdorf, L. F., prakt. Anleit. zu einer guten Eisenhütten-Oekonomie. 4. Hannover 1802. 5 fl.

Fullerton's verbesserte Art, Eisen vom Eisenstein abzusondern, patent. am 19. Juni 1792 in England, in Geißlers Repertorium II. 40.

Er wendet Schlämmen, Schwingen, Sieben oder den Magnet an, um das Eisen vom Gestein zu sondern.

Gallois über den Feuerraum in Schmiedeöfen, nebst Werkzeug ihn zu messen, in Ann. d. Arts XXXI. 255.

Garney, Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hochöfen in Schweden. Aus dem Schwedischen übersezt von J. G. L. Blumhof, und mit Anmerk. von W. A. Lampadius und K. G. Börner. 2 Thle. mit Kupf. Freiberg. gr. 8. 1800. 1802. 7 Thlr.

Garney's Art die Hohöfen zu erwärmen und zutroknen, von Daubuisson beschrieben in den Ann. des Arts XXII. 113.

Gazzeran Vergleichung des Gußeisens mit Koks mit dem mittelst Holzkolen erhaltenen in Ann. de Chemie VII. 97. oder Crells Annal. 1793 II. 326.

— — über den natürl. Stahl. — Ebendas. T. 36. p. 61, oder Crells Ann. 1801 II. 319.

Gedanken, patriotische, über Eisen- und Stahlveredlung. Dresden. 1809.

Gill über versch. Arten Hol- und Windöfen. Gills Repository Febr. 1825. Dinglers Journal XVII. 69.

Godins hydraul. Blasbalg. Ann. d. A. Sec. Coll. III. 5.

Gouvy's Verfahren Rohstahl auf steierische und bergische Art zu machen, patentisirt 17. Aug. 1807 in Frankreich. Descpr. IX. 364.

Gueymard, neue Frischart des Gußeisens. An. d. A. T. 49. p. 168.

Halle, J. Sam., Anw. alle Stahlarten zu kennen und zu bereiten. 8. Berlin 1783. 14 kr. (Maurer).

Hartmann, C., Beschr. der Sandformerei zum Eisengiessen, in Kastners Gewerbsfreund II. 281.

Hasse, T. L., Grundlinien der Eisenhüttenkunde. 8. Leipzig 1801. 36 kr.

Hassenfratz, J. H. la Sydérotechnie; ou l'art de traiter les minerais de fer, pour en obtenir de la fonte, du

fer ou de l'acier. 4 Vols avec pl. Paris 1812. 26 Rthlr. 16 Ggr.

Hassenfratz, J. H., das Wichtigste aus der Eisenhüttenkunde. Aus dem Französischen von T. L. Hasse. 2 Bde. Mit 1 Kpf. gr. 8. Lpz. (Baumgärtner.)

Hausmann, über den Eisenhüttenhaushalt, in Crells Beiträgen V. 274 und 373.

Herrmann, B. F., Beschr. der Manipulation durch welche in Steiermark ꝛc. der berühmte Brescianer Stahl verfertigt wird. 8. Wien 1781. 54 kr.

Herrmann, Vers. des Damascenerstahls, in Crells Annal. 1792. II. 99.

Herwig, E., Beschr. des in Schmalkalden üblichen Eisenschmelzens u. Schmiedens. 8. Frft. 1778. 9 kr.

Heyne, Beschr. d. Eisenschmelz. zu Mallavylly in Ostindien, in Kastners Gewerbfreund IV. 17.

*Hiencke, A. H., Beschr. ein. neuen Art Gebläse. 8. Alton. 1807.

Dieses Gebläse besteht aus 2 neben einander stehenden, zur Hälfte mit Wasser gefüllten Fässern A und B, die beide durch eine in ihrem Boden luftdicht befestigte Verbindungsröhre mit einander verbunden sind, welche mit ihren Schenkeln über das Wasser hervorragt. In dem Faß A ist ausserdem eine Luftzugröhre fest, die unten offen, oben aber mit einem Klappen-Ventil versehen ist; eine andere oben offene Röhre ist auch in dem Fasse B befestigt, welche unten gekröpfet ist, und den Schlauch mit dem Weidrohr an sich fest hat. Auf beide Fässer passen Stürze, welche in denselben auf und nieder beweglich sind. Wird nun die eine Stürze auf die Oberfläche des Wasserspiegels des Fasses A aufgesezt und niedergedrükt, so drükt ihre Luft das Ventil der Luftröhre zu, während die gedrükte Luft durch die Verbindungsröhre unter die Stürze des Fasses B geht, und diese zu heben strebt. Ist nun diese auf ihrem Dekel mit Ge-

wichten belastet, so wirkt sie gegen die überströmende Luft, und diese geht nun durch die gekröpfte Röhre nach dem Windrohr, und durch sie in die Feuerkammer.

v. Hoffmann, Abhandl. über Eisenhütten. 2 Thle. M. Kpf. 4. Hof. 1794. 2 fl. 24 kr.

Hill's Art, Eisen aus Schlaken und Hammerschlag zu machen, patent. 1814 in England. Mein Handbuch für Fabrik. VII. 259.

(Siehe Seite 53.)

Jeffries und Halley's Gebläse. Transactions T. 38. p. 87.

Karsten, J. C. B., Handbuch der Eisenhüttenkunde. 2 Bände. Mit 2 Kupf. gr. 8. Halle 1816. Dasselbe übersezt ins Französische von F. J. Culmann. 8. Metz 1824. unter dem Titel Manuel de la Metallurgie du fer. Preis 6 Thlr. 16 Sgr.

Karsten, Dr. C. J. B. metallurgische Reise durch einen Theil von Baiern und die südlichen Provinzen Oesterreichs. 8. Halle, 1821.

Kenntnisse, die nöthigsten und wichtigsten, von Eisenwerken, besonders von Hütten, Schmelz- und Hammerken. 2 Thle. Mit 10 Kupfern. Frkf. a. M., 1803. 3 fl. 36 kr.

King's verbesserter Ambos, Repertory Juni 1821. p. 40, Dinglers Journal V. 282.

Für Deutschland nicht neu. Statt daß man bisher den Körper, das Horn, das Lochtheil und die Füße, jedes aus einem besondern Stük schmiedete und diese dann zusammenschweißte, schmiedet er den Körper, das Horn und Lochtheil aus einem einzigen Stük, die Füße aus einem andern, und schweißt beide dann zusammen. Solche minder zusammengestükelte Ambosse sind dauerhafter.

Laforge's dreifacher Blasbalg. Wiener Jahrb. I. 206. (Siehe Seite 171.)

Lame und Thirria, Beschr. des Röstofens zu Creuzot und Vienne, Ann. de l'Ind. II. 203.

Lampadius, W. A., neue Erfahrungen im Gebiete der Berg- und Hüttenkunde rc., in den Jahren 1808—1815. 1r u. 2r Bd. Mit 7 Kupf. gr. 8. Weimar 1816 und 1817.

— — Handbuch der allgem. Hüttenkunde. 1r Bd. 1801. 2te Aufl. gr. 8. Göttingen 1817. 5 fl. 20 kr.

— — Handwörterbuch der Hüttenkunde, in theoret. u. praktischer Hinsicht. gr. 8. Göttingen 1817. 2 fl.

— — Herrmann und Schindler, drei Abhdl. über die Preisfrage worin der Unterschied zwischen Roheisen aus hohen Oefen und geschmeidigen Eisen aus Frischherden bestehe? nebst Gerstners Vorrede. Herausgegeben von der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. M. 5 Kpf. 4. Lpz. 1799. 3 fl. 36 kr. (Breitkopf.)

de la Peirouse, Picot, traité sur les mines de fer et les forges du Comté de Foix. 8. Strasbourg 1788. 2 fl. 42 kr.

La Peirouse über die Eisenbergwerke und Eisenhütten in der Grafschaft Foix. A. d. Franz. von Karsten. M. Kpf. 8. Halle 1789. 1 fl. 48 kr.

Lenormands Blasbalg mit drei Windzügen in d. Ann. d. Arts. T. 39. p. 295.

v. Mairan Abhdl. vom Eisen. M. Kpf. gr. 8. Leipzig 1762. 1 fl. 21 kr.

Marcel de Serres, Verfertigung der Sicheln und Sensen in Steiermark, Kärnten rc. Ann. des Arts. T. 35.

p. 181; in Tyrol Ebendas. T. 38, p. 15; in Deutschland. T. 51, p. 261,

Marcel de Serres deutsche Verfahrungsarten, Roh- u. Schmiedestahl zu machen. Ebendas. T. 51, p. 161 u. 225.

— — Beschr. der Eisenwerke in Steiermark ꝛc. T. 51, p. 5 u. 112.

Marchers, A. v. Beiträge zur Eisenhüttenkunde, als ein Versuch die Eisenhüttenmännischen Kunstregeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen. gr. 8. 12 Bde. gr. 8. Klagenfurt 1808—1813. 19 Thlr. 16 Gr.

Marcher Bemerkungen über den Betrieb der Hochöfen und Rennwerke, zur Verschmelzung der Eisenerze, 1ster Theil. Ebendas. 1819. Klagenfurt. 7 Thlr.

— — F. A., Abhdl. über das Wassergebläse und dessen Verbess. M. Kpf. 4. Klagenfurt 1810. 1 fl. 48 kr.

Martineau und Smith Verbess. in der Bereitung des Stahls, patent. 6 Oct. 1825 in England. Repertory 1826.

(Siehe Seite 88.)

Mill, über die Verbindung des Goldes mit Stahl und Platina, Gills Repository Febr. 1824, p. 94, od. Ferussac Bull. I. 266.

Besteht im Vergolden oder Platinen des Stahls mittelst Bestreichens desselben mit einer Auflösung von Gold oder Platina in Aether.

Moorcrofts Verf., Hufeisen mit Walzen zu machen, patentisirt in England am 16. April 1796, in Geißlers Repertorium II. 317.

Müller, Ant., über einige wichtige Gegenstände der Eisenhüttenkunde. 8. Halle 1822. (H. u. Schw.)

Mushet, Ofen zum Eisenschmelzen: Magaz. z. Bef. d. Ind. I. 19.

Mushets Art, Eisenschlaken in Gußeisen zu verwandeln, patentisirt 1815 in England. Mein Handb. VII. 261.

(Siehe S. 55.)

— — Reduction der Eisensteine. Repertory April 1821. Dinglers Journ. V., 46.

Norberg, über die Production des Roheisens und über eine neue Schmelzmethode in sogenannten Stürzöfen. Aus dem Schwedischen von Dr. Blumhof. M. Kpf. Freiberg, Craz und Gerlach. 1805. 54 kr.

Nordwall, E., Maschinenlehre bei Eisenberg-, Hütten und Hammerwerken. Aus dem Schwedischen von Blumhof. 10 Bde. gr. 4. Berlin 1804. 18 fl.

O'Reilly über die Fehler der Hohöfen (meist nach Veltheims Bemerkungen). Ann. des Arts XIV. 113 u. V., 225, IX. 125.

— — Beschreib. eines engl. Reverberirofens. Ann. des Arts XIV. 225; Beschr. engl. Hohöfen. Ebendas. X. 113. eines engl. VII. 27 und 113; eines kleinen Eisenschmelzofens XII. 225.

— — über das Rösten der Eisenerze. Ebendas. XIII., 113.

— — über die Eisenbereitung mit Steinkolen VI. 113 u. 225.

Palmers Gebläse, patentisirt 1822 in England. London Journal Dec. 1823.

(Siehe S. 181.)

Powells Trommelgebläse, patentisirt in England am 7ten Juni 1825, im London Journal Nro. 52, p. 343, und Dinglers polytechn. Journal XX. 337.

Pantz, Ignaz Ritter v., u. Atzl, Beschreibung der Berg- und Hüttenwerke Steiermarks. 8. Wien 1814.

Die Geschichte der Innerberger Eisenwerke aus diesem Werk findet man in der allg. Handlungszeitung, 1818. S. 773.

Pearson, Untersuchung des Wuz, in Geißlers Repertor. II. 53.

Perret, Abhandl. vom Stahl. A. d. Franz. m. Kupf. 8. Dresden 1780. 45 kr.

Pini mineralog, Bemerk. über die Eisengruben bei Rio. Aus dem Ital. gr. 8. Halle 1780. 1 fl. 9 kr.

Pötsch, Darstell. der Geschichte über das Vorkommen des gediegenen Eisens. 8. Dresden 1804. (Walther.) 45 kr.

Powells Trommelgebläse, patentisirt in England am 7. Juni 1825, im London Journal N. 52, p. 343, u. Dinglers polytechn. Journal XX. 733.

Prechtl Verbesserung des Eisenfrischprocesses, in Schweiggers neuem Journal X. 96 und Karsten Archiv I. 123.

Privat's dreifacher Blasbalg. Ann. d. Arts, T. 39, p, 295.

(Siehe S. 172.)

Quanz, J. C. prakt. Abhandlung über die Eisen- und Stahl-Manipulation in der Herrschaft Schmalkalden, mit Kupf. 8. Nürnberg 1799. (Raspe.) 1 fl.

Ramburg Verf. der Sensen und Sicheln in Steiermark. Ann. d. A. XII. 113. (Es ist auch das Verfahren in Schweden und England angegeben.)

Reaumur, Art de convertir le fer forgé en acier et d'adoucir le fer fondu. 8. Paris 1722.

Rennie Versuche über die Stärke des Gußeisens rc. in Jahrb d. wiener polyt. Inst. V. 254.

Rhodes verbess. Härten der Rasirmesser, Dinglers Journal XVII. 188.

(Siehe S. 106.)

Richardot, Memoire sur l'emploi de la houille dans le traitement des minerais de fer ect. 8. 120 p. Paris 1824.

Eine kurze Anzeige davon in Ferussac Bull. II. 327.

Riepl, Franz, Darstellung der Eisenerz Gebilde in den Gebirgen der österr. Monarchie, welche im Norden der Donau liegen, in den Jahrbüchern des wiener polytechn. Instituts. Bd. III. S. 257—309.

Sehr ausführlich, mit Angabe der Eisenerzeugung von 1809—1819.

* Rinmann, S., Versuch einer Geschichte des Eisens. A. d. Schwed. v. Georg. 2 Bde. gr. 8. Berlin 1785. 4 fl.

— — Sven, Geschichte des Eisens, mit Anwendung für Künstler und Handwerker. Aus dem Schwed. übersezt von C. J. B. Karsten. 2 Bände. gr. 8. Liegnitz, 1814 u. 1815.

— — allgemeines Bergwerks-Lexicon. Nach d. schwedischen bearbeitet, 1r u. 2r Theil. von A bis F. Lpzg. 1808.

— — Anleit. zur Geschichte der gröbern Eisen- und Stahlveredlung. gr. 8. Wien 1790. 1 fl. 48 kr.

Rippenberg, Bemerk. u. Versuche über das Eisen in Crells Annal. 1796 II., 411.

Rotau, Beschr. des Eisengewerks das., Hdlg. Ztg. 1819. S. 302.

Sahorre, Nachricht über die Stahlfabrik daselbst von Combs in den Annales de l'Industrie IX. 1., Ferussac Bull. II. 261., Ann. des Mines 1824, p. 329.

Schreber, D. G., Beschr. der Eisen-, Berg- und Hüttenwerke zu Eisenerz in Steiermark. 4. Königsb. 1771. 1 fl. 48 kr.

Schulze, über die Zustellung mit sogenannter Masse bei

Hochöfen, welche mit Koks betrieben werden, in Kastners Archiv II. 116.

Sennowitz, M., über einen zu Lenarto gefundenen gediegenen Eisenblok, in Hermbstädts Museum V., 9.

Spencer's Schmiedeofen für Nagelschmiede, Handwerker und Künstler. I. 8.

v. Stahlberg, Ant., prakt. Darstellung des Wassergebläses zum Vortheil des Eisenbetriebs. Mit Kpf. gr. 4. Prag 1807. (Widtmann) 1 fl. 30 kr.

v. Steinberg, J. Graf, Versuch über das vortheilhafte Ausschmelzen des Roheisens aus seinen Erzen und dessen Verarbeitung auf den Frischherden. Mit Kpf. 8. Prag 1795. 45 kr.

(Der Hohofen des Grafen von Steinberg ohne Blasbalg ist auch in den Ann. d. Arts. VIII. 28 abgebildet.)

Stiffl's, ausführl. Abhandl. über Aufber. der Erze. Mit Kupf. gr. 8. Herborn 1818.

* Street's Gebläse. Bulletin XV. 181.

(Siehe S. 180.)

Stodart's Zerleg. des Stahls. Dinglers Journ. III. 91.

Stünkl, J. G., Beschreib. der Eisenbergwerke und Eisenhütten auf dem Harz. gr. 8. Göttingen 1803. (Dietrich) 2 fl. 12 kr.

(Ist ausführlich und genau.)

Telford, Versuch üb. d. Festigkeit des Eisendraths, Jahrb. des österr. polyt. Instituts V. 215.

Thiemann, Bemerk. und Versuche über das Eisen. 8. Braunschw. 1799.

* Tiemann, Wilh. Abr., systematische Eisenhüttenkunde, mit Anwendung der neuen chem. Theorie. Mit 7 Kupf. gr. 8. Nürnb. 1801. (Raspe) 4 fl. 48 kr.

* Tiemann, Wilh. Abr., Abhandl. über die Formerei und Gießerei auf Eisenhütten. Mit 3 Kupf. gr. 8. Nürnb. 1803. (Raspe) 1 fl. 12 kr.

Es wird darin von der Herd-, Lehm- u. Kasten- oder Ladengießerei gehandelt. Vornämlich ist das Verfahren der Eisenhütten am Harz und an der Weser berüksichtigt.

Thompsons Art, Eisen aus seinen Erzen zu ziehen, patentisirt 20. Sept. 1819. Dinglers Journal III. 293

Enthält nichts Neues. Er schmelzt sie ohn Hohöfen und empfiehlt Zusatz von Kalkstein oder Braunstein.

Thompson, Joh., neuer Stahlraffinirofen, patentisirt am 9. Dez. 1824, in Gills Repertory April 1825; Ferussac Bull. IV. 351; Dinglers Journal XVIII. 319.

Er wendet einen Reverberirofen an, und bringt das Metall nicht in Schmelztiegel, sondern in Tröge von feuerfestem Thon, wodurch er an Brennstoff und Schmelztiegeln erspart.

Tölle u. Gärtner, Eisenhütten-Magazin. 3 Bände. 4. Wernigerode 1791. Neue Aufl. Lpz 1809. 5 Thlr. 8 gr.

Todds verbess. Art, Eisen zu walzen und Drath, Nägel u. Schrauben zu machen, patentisirt in England am 7. Mai 1819, im Repertory of Arts V. 35, p. 8.
(Siehe S. 130.)

Troncon du Condray, Beschr. der Eisenmanipulation auf der Insel Corsika. Aus dem Französ. von Will. gr. 8. Lpz. 1786. 45.

af Uhr, Carl Dav., Bericht von einem Probeschmelzen auf Roheisen auf der Biörnhütte, im Bergreviere Grangjärde, und von einigen damit in Verbindung stehenden Frischversuchen ꝛc. Nebst einem Anhang über das in Schweden übliche Kochfrischen. Aus dem Schwed. übers. und mit Anmerkungen bearbeitet von Dr. J. G. L. Blumhof. Mit 7 Tabellen. gr. 8. Rudolstadt 1818.

Unterricht vom Poliren des Eisens und Stahls für Stahlarbeiter. 8. Flensburg 1787. 24 kr.

Vandermonde, Berthollet u. Monge, über das Eisen und seinen verschied. metall. Zustande in Crells Annalen 1794 I. 353, 460 u. 509.

Versuch eines systemat. Verzeichnisses der Schriften und Abhandlungen vom Eisen ꝛc. 8. Berlin 1782. 27 kr.

Versuch eines Entwurfs zur Beschreib. eines Eisenhüttenwerks. 8. Halle 1804. 54 kr.

* Vollhann, Eduard, Beiträge zur neuen Geschichte des Eisenhüttenwesens. Mit 4 Steintafeln. gr. 8. Eichstädt 1825. 5 fl. 24 kr.

Diese Schrift enthält die Beschreibung der Eisenwerke zu Obereichstädt (bes. das eiserne Cylindergebläse), Schönheida (Abbild. des Gistaufzugs), Kallich (Holzverkolung in Oefen) Horzowiz, Joachimsthal, Lauchhammer, Gleiwiz, Malapane, Königshütte und Riebnik. (hier Beschreib. der Walzmaschinen.)

— — Nachricht über die eisernen Brüken, welche 1821 auf der Eisengieß. zu Gleiwiz gegossen wurden. Mit 2 Steintafeln. gr. 8. Eichstädt 1823. 54 kr.

Wählers Grundriß der Eisenhüttenkunde, vorzügl. in Bezieh. auf Erzeugung des Roh. und Schmiedeisens. 2 Thle. gr. 8. Berl. 1806. (Maurer) 1 fl. 24 kr.

Walker v. Rotherham, doppeltwirkender Cilinderblasbalg, in den Ann. d. A. T. 46. p. 5, und seine Eisenwerke Ebendas. T, 41. p. 103.

Weinlig, C. G., Abhdl. v. Eisen. 8. Berl. 1778. 5 kr.

Wilkinsons Maschinen, beschr. von Dobson, s. Dobson. Sein Ofen ist auch in Geißlers Beschr. der Instrumente VII. 22. und in dem Magaz. aller Erfindung. I. 113.

Sach-Register.

Aluminmeisen 16, -stahl 17.
Ambos, elastischer 186; verbesserter 205. 113.
Anlaufen des Stahls, Hitzgrade dess. 107.
Anlauffrischart 38.
Antimoneisen 20.
Arsenikeisen 19.
Arsenikstahl 19.
Borinmeisen 16.
Bläuen des Stahls 113.
Blasbälge, Beschr. der verschiedenen 169. 204.
Blasenstahl 6.
Blech zu schweißen 65.
Bleieisen 11.
Boroneisen 7, -kalium 10.
Bräunen des Eisens und Stahls 117.
Brennstahl 6, Bereitung dess. 76.
Bruniren, s. Bräunen.
Cementirstahl 6.
Chromeisen 15.
Chromstahl 15.
Damascener Stahl 7, Bereitung dess. 81.
Damast 89.
Deutsch-Wallonische Schmiede 26.
Eisen, Eigenschaften dess. 1.
- Bereitungsart dess. 1, Verbindungen 4, durch Cementation 59, in England 145, in Staffordshire 159.
- zu reinigen 190.
- zu sägen 2, zu schneiden 196.
- zu verzinken 195.

Eisen, aus Abfällen, Hammerschlag ꝛc. 53.
= warm- und kaltbrüchiges zu verbessern 60.
= theilweise aus Stahl umzuändern 188.
= mit Gußstahl zu schweißen 64, mit Stahl und Blech 65, zu löthen 65, mit Schwefel zu durchbohren 191.
= mit Walzwerken zu bearbeiten 123.
Eisenoxid 4.
Eisenpulver zu machen 195.
Eisenrost 4.
Eisensafran 4.
Eisensalze 5.
Eisenzink 20.
Englische Frischart 45.
Feilen, Härten ders. 113.
Feldschmiede ohne Blasbalg 185.
Frischeisen 3.
Frischen des Eisens 3; mit Einmalschmelzen 22, mit Zweimalsmelzen 33.
Frischschlake 3.
Frischstahl 6.
Gebläse, Beschreibung der verschiedenen, 169.
= Vorzüge eines sanften 182.
Gelber Stahl 12.
Glyciumeisen 16.
Goldeisen 13.
Graphit 5.
Gravirnadeln 15, 19.
Gußeisen 2, 5; Arten dess. 2, Bestandtheile 2.
= mit Blech und Eisen zu schweißen 65.
= zu löthen 65.
Gußstahl 7, mit Eisen zu schweißen 64, mit Gußstahl 64, Bereitung desselben 67, Verbess. zu schneid. Werkzeugen 187.
Härten des Stahls 104.
Härtetafeln 108.
Hammerschlag 4, Eisen aus denselben zu machen 53.
Harzer Frischart 35.
Hohöfen 1.
Hufeisen aus gegossenem Eisen 192.
Hydrosiderum 8.

Indischer Stahl, s. Wuz.
Jodeisen 9.
Iridiumeisen 16.
Kärntnische Frischart 43.
Kaltbrüchiges Eisen 61.
Kaliumeisen 10.
Klingen zu machen 137.
" , damaszener, s. Damaszener.
Kobalteisen 19.
Kolen, das Verblasen ders. zu hindern 185.
Kupfereisen 11.
Kupferstahl 12.
Löschfeuerschmiede 29.
Löthen des Eisens, Gußeisens und Stahls 65.
Magnetkies 9.
Magniumeisen 16.
Manganeisen 18.
Molibdäneisen 18.
Nadelschleifer vor Staub zu sichern 197.
Natriumeisen 10.
Nikeleisen 11, " stahl 11.
Ofen zu Gußstahl 71.
" zum Glühen der Eisenabfälle 140, 141.
Osmiumeisen 16.
Osmündfrischen, märkisches 31.
Palladiumeisen 15.
Parfumiren der Damaszener Klingen 99.
Phosphoreisen 7.
Platineisen 14.
Platinstahl 14.
Puddlingsarbeit 3, 47.
Roheisen 2, 5.
" dreizehn Arten es zu Schmiedeeisen zu machen 21; mittelst sauerstoffender Körper 51, mittelst kolenstoffanziehender 62.
" zu läutern 186.
Rohstahl 6.
Rohstahleisen 9.
Rhodiumstahl 15.
Sägblätter, Härten ders. 113.

Sägen des Eisens 2.
Schmiede ohne Blasbalg 185.
Schmiedeeisen 5, dreizehn Arten es zu machen 21, Art es in Stahl umzuändern 189.
Schneidwerk, Colons 128, für Eisen und Blech 192.
Schneidwerkzeuge, feine, Härten ders. 113; Verbess. des Stahls zu dens. 187.
Schwefeleisen 8.
Schwefelkies 9.
Schweißens des Eisens, Stahls rc. 63.
Seleneisen 9.
Siderum 8.
Silbereisen 12.
Silberstahl 13.
Siliciumeisen 17.
Staffordshire's Eisenfabriken 159.
Stahl 5, gehärteter 5, Arten 6, neuer 188.
= zu schmelzen 189.
= Bestandtheile dess. 5, einiger Arten 190.
= mit Eisen und Blech zu schweißen 65.
= zu Löthen 66; zu schneiden 196.
= zu härten 104.
= bereitung in England 152.
= = in kolenhaltigen Dämpfen 188.
= krummgelaufenen gerade zu ziehen 190.
= , Abdrüke in dens. zu bringen 191.
Tantaleisen 18.
Tellureisen 20.
Tiegel für Gußstahl 71.
Tiegelfrischen 3.
Titanstahl 18.
Wallonische Frischart, alte 22, verbesserte 24.
Walzwerke, von demselben 122, Colons 128, Daniells 129, Todd's 130.
Warmbrüchiges Eisen 61.
Wassereisen 8.
Wasserkies 9.
Wismutheisen 20.
Wolframeisen 16.
Wuz 7, Bereitung dess. 101.
Zinkstahl 20.
Zinneisen 10.

Namen-Register.

Abich 20.
Abraham 197.
Achates 197.
Anfrye 197.
Atzl 208.
Baader 177, 198.
Bagnold 93, 96.
Barral 198.
Barker 97.
Barnes 196.
Bedford 60.
Beghin 198.
Bell 190.
Bergmann 8, 10, 11, 19.
Berthier 13, 63, 198.
Berzelius 2, 8.
Birch 198.
Blesson 198.
Blumhof 198.
Bonnard 122, 199.
Boussingault 190.
Brandt 11, 13.
Breant 12, 19, 89, 199.
Busine 75.
Campell 182.
Cancrin 199.
Clarke 19.
Clouet 5, 76, 85, 199.
Colladon 196.
Colon 128.
Combes 199.
Cort 199.
Courtrivon 199.
Cramer 199.
Crivelli 85, 200.
Daniell 129, 200.
D'Arcet 197.
Darier 196.
D'Aubuisson 200.
Davy 16.
Delaforge 200.
Denisart 140, 200.
v. Dietrich 200.
Dobley 192.
Dobson 125, 128, 200, 201.
Dubeau 200.
Dufaud 63, 127, 201.
— Sohn 141, 200.
Dufour 192, 201.
Duhamel 201.
Duhamel Dumonceau 201.
Dunlop 201.
Dupont 65, 202.
v. Egger 68.
Evenstad 202.
Eversmann 202.

Faraday und Stodart 11, 13, 14, 15, 17, 103, 202.
Ferber 202.
Fischer 12, 13, 17.
Fragoso de Figuera 202.
Fredersdorf 202.
Fullerton 202.
Gärtner 212.
Gallois 202.
Garney 203.
Gau 84.
Gazzeran 203.
Gehlen 19.
Gerhardt 11, 12.
Gerlach 68.
Gill 95, 120, 203.
Godin 180, 203.
Gouvy 203.
Gueymard 203.
Halle 203.
Halley 172, 205.
Hartley 159.
Hartmann 203.
Hasse 203.
Hassenfraz 203, 204.
Hausmann 204.
Hecht 18.
Henschel 179.
Hermann 85, 204, 206.
Herwig 294.
Heyne 204.
Hielm 18.
Hienke 204.
Hill 53, 205.
v. Hoffmann 205.
Hollunder 20, 76, 191.
Jeffries 172, 205.
Jouffroy 159.
Justi 197.
Karmarsch 88, 119, 169.
Karsten 205.
Kastner 52.
King 205.
Laforge 171, 206.
Lame 206.
Lampadius 11, 16, 206.
Lapeirouse 206.
Lenormand 206.
Lewis 14.
Löwel 59.
Loh 137.
Lucas 51.
Lydiatt 106.
Macculoch 188.
Mairan 206.
Marcel de Serres 206, 207.
Marcher 207.
Mill 207.
Martineau 188, 207.
Monet 186.
Morveau 13.
Moorcroft 207.
Müller 207.
Mushet 2, 3, 6, 75, 147, 151, 207, 208.
Needham 189.
Nicholson 85, 145.
Nicolai 67.
Norberg 208.
Nordwall 208.
O'Reilly 85, 123, 208.
Palmer 181, 208.
Pantz 208.
Parkes 159.
Pearson 102, 209.
Perkins 196.
Perret 209.
Piri 209.

Pötsch 209.
Pollmann 76.
Poncelet Naunet 68.
Powells 208.
Prechtl 18, 68, 209.
Privat 172, 209.
Quanz 209.
Ramburg 209.
Raynold 19.
Reaumur 209.
Reichenbach 193.
Rennie 209.
Rhodes 209.
Richardson 210.
Riepl 210.
Rinmann 10, 12, 13, 14, 117, 210.
Rippenberg 210.
Rhodes 106.
Rosina 195.
Rotau 210.
Salomon 75.
Schindler 206.
Schmolder 76.
Scholl 60.
Schreber 210.
Schulze 210.
Scott 101.
Sennowitz 211.
Smith 188, 207.
Spencer 211.
Stahl 83.
v. Stahlberg 211.
Stamm 137.
Stancliff 187.
v. Steinberg 211.
Stiffl 211.
Stodart 101, s. Faraday.
Street 180, 211.
Stromeyer 16, 17.
Stünkel 118, 211.
Telford 211.
Teral 177.
Thiemann 211, 202.
Thilorier 185.
Thirria 206.
Todd 130, 212.
Thompson 212.
Tölle 212.
Troncon du Coudray 212.
af Uhr 212.
Vandermonde 213.
Vauquelin 5.
Vollhanns 213.
Wähler 213.
Walker von Rotherham 212.
Warren 15.
Weinlig 213.
Wilde 85.
Wilkinson 213.

Anzeige.

Vom Verfasser dieses Werks sind nachfolgende Schriften erschienen, sämmtlich im Verlage des Contors der allg. Handlungs-Zeitung in Nürnberg.

1. Neuestes Handbuch für Fabrikanten, Künstler, Handwerker rc., oder die neuesten und nüzlichsten Erfindungen, Entdek. und Beobachtungen in der Fabrikwissenschaft, Chemie und Oekonomie. Zehn Bände. Mit vielen Kpf. u. Holzschnitten. gr. 8. Nürnberg 1812 bis 1826. Von dem ersten bis sechsten Band sind seit 1821 neue Auflagen erschienen. Preis jedes Bandes von 1sten bis 5ten 2 fl. oder 1 Thlr. 3 Ggr., vom 6ten bis 10ten 3½ fl. oder 2 Thlr.

2. Allgemeines Waaren-Lexicon, oder vollständige Waarenkunde, mit Angabe der Erzeugungs- und Bezugsorte, der Art und Menge des Verbrauchs, der Preise und des Ganges des Handels, von J. C. Leuchs. 2 Theile. A bis Z. 1826. gr. 8. Preis 12 fl. od. 7 Thlr.

3. Neueste Farben- und Färbekunde, oder Beschreibung und Anleitung zur Bereitung und zum Gebrauche aller färbenden und farbigen Körper, von J. Carl Leuchs. In 2 Bänden. gr. 8. Mit Abbildungen. 1825. 9 fl. Jeder Band bildet für sich ein besonderes Ganze.

Der erste Band hat auch den Titel: Beschreibung der färbenden und farbigen Körper. Mit genauer Angabe ihrer Eigenschaften und ihres Gebrauchs. Ein unentbehrliches Handbuch für Färber, Katundruker, Maler, Lakirer, Farbenbereiter, Gerber und Kaufleute, die mit diesen Waaren handeln. Preis 4 fl. 30 kr. oder 2 Thlr. 15 Ggr.

Der zweite hat den Titel: Anleitung zur Bereitung aller Farben und Farbflüssigkeiten; so wie zur Verfertigung der künstlichen Edelsteine, der Zeichenstifte, Pastellfarben, Tusche und zur Malerei auf Glas, Porzelan und Email. Preis 4 fl. 30 kr. oder 2 Thlr. 15 Ggr.

4. Haus- und Hülfsbuch für alle Stände, oder vollständige Darstellung aller anwendbaren Entdekungen, Erfindungen und Beobachtungen in der Haus- und Landwirthschaft; brauchbar als Rathgeber bei Gründung und Führung von Gewerben, zur Erhaltung und Vermehrung des Wohlstandes; bei Krankheiten und in den verschiedenen Vorfällen des täglichen Lebens, von J. C. Leuchs. 2 Bde. mit 60 Abschnitten und vielen Abbildungen. gr. 8. Nürnberg 1822 u. 1823. 12 fl. oder 7 Thlr.

Besonders sind daraus abgedrukt:

a. Anweisung zur Reinigung und Verbesserung der fetten Oele, zur Verfertigung der Lichter und zur Bereitung der Seife, mit Berüksichtigung der neuesten Verbesserungen. 54 kr. oder 12 Ggr.

b. Neueste Darstellung der Bereitung des Zukers, der süßen Säfte der künstlichen Weine, des Biers, des Essigs, des Branntweins, der Chocolade und aller andern warmen und kalten Getränke, für Haushaltungen. 2 fl. od. 1 Thlr. 4 Ggr.

c. Darstellung der Mittel zur Abhaltung, Vertilgung und Verhütung der starken Vermehrung aller schädlichen Thiere. 2te Auflag. 1 fl. 12 kr. oder 16 Ggr.

d. Vollständ. Anleitung zum Waschen und Bleichen, so wie zum Ausmachen der Fleken, Puzen und Reinigen. Mit besond. Benuzung der neuesten Entdek. in Hinsicht der Anwendung des Dampfes, der oxid. Salzsäure und der Ersezung der Seife. gr. 8. 54 kr. od. 12 Ggr.

5. Lehre der Aufbewahrung und Erhaltung aller Körper, oder vollständ. Anleitung zur Aufbewahrung aller festen und flüssigen Nahrungsmittel, aller Handelswaaren und anderer Gegenstände; so wie zum Troknen, Eindunsten, Einsalzen, Einsäuern, Einzukern, Räuchern und Einbalsamiren; nebst einer Beschreibung der Aufbewahrungsorte und Geräthe, von J. C. Leuchs. gr. 8. Nürnberg 1820. 3 fl. 36 kr. od. 2 Thlr.

6. Vollständige Anleitung zur Mästung der Thiere; oder Theorie der Viehmästung, mit Anwendung auf Mästung des vierfüßigen Haushaltungsviehes, des Geflügels, der Fische, Krebse, Frösche, Schildkröten, Austern und Schneken. Eine von der Societät der Wissensch. zu Göttingen gekrönte und jezt vielfach vermehrte Preisschrift. Von J. C. Leuchs. 8. Nürnberg 1817. 1⅓ fl. oder 16 Ggr.

7. Vollständige Naturgeschichte der Akerschneke, nebst Anleitung zur Anwendung sicherer und erprobter Mittel zur Verhütung der starken Vermehrung und zur Vertilgung ders. Nebst einem Anhange enthaltend die Mittel zur Vertilgung aller schädlichen Thiere. Eine von der K. Soc. der W. zu Göttingen gekrönte Preisschrift. V. J. C. Leuchs. 8. Nürnberg 1820. 1½ fl. oder 1 Thlr. 20 Ggr.

8. Anleitung zur Eingewöhnung und zum Anbau ausländischer Pflanzen. Nebst einem Anhange, enthaltend die Mittel Gewächse jeder Art vor den schädlichen Einflüssen unsers Climas zu sichern und die Wärme ders. zu vermehren, so wie ein Verzeichniß eingewöhnter Pflanzen und die Beschreibung verbesserter Dampftreibhäuser. Eine von der holl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem gekrönte Preisschrift. Von J. C. Leuchs. Mit Abbild. 8. Nürnberg 1821. 1½ fl. oder 21 Ggr.

9. Von der Schönheit des menschlichen Körpers. Mit besondrer Beziehung auf die Meisterwerke der griechischen Bildhauer. Eine Preisschrift welche von der Soc. der W. zu Harlem die Ehrenmedaille erhielt. Von J. C. Leuchs. 8. Nürnberg 1821. 1⅓ fl. oder 1 Thlr.

10. Beschreibung und Abbildung der hydraulischen Presse, so wie der Luft-, Dampf- und einiger andern Pressen, mit Bemerkungen ihrer Anwendbarkeit in verschiedenen Gewerben. Von J. C. Leuchs. Dritte vermehrte Ausgabe. Mit 3 Kpf. gr. 8. Nürnberg 1826. 1¼ fl. oder 16 Ggr.

11. Darstellung der neuesten Verbesserungen in der Verfertigung des Papiers, enthaltend insbesondere die Beschreibung und Abbildung der Maschine zur Verf. des Pa-

piers ohne Ende, zum Glätten und Schneiden desselben, ferner die Mittel verschieden gefärbtes Papier zu machen und die Angabe aller Ersazmittel der Lumpen. Von J. C. Leuchs. gr. 8. Mit 3 Kpf. Nürnberg 1821. 1 fl. 48 kr. oder 1 Thlr.

12. Darstellung der neuesten Verbesserungen in der Hutmacherkunst. Nebst Angabe der Verfertigung der Stroh-, Seiden- u. a. neuerfundenen Hüten. Von J. C. Leuchs. Mit 2 Kpf. gr. 8. 1825. 1⅓ fl. oder 16 Ggr.

13. Anleitung zur Benuzung des luftleeren Raumes und des Luftdruks in den Gewerben, vornämlich beim Destilliren, Eindunsten, Filtriren, Gerben, Färben, Katundruken, Walken, Bleichen, Zukerraffiniren, Lichterziehen, Brodbaken, leimen des Papiers, Wasserdichtmachen der Zeuge, Pelze ꝛc. zum Erkälten und zum Bewegen der Maschinen. Mit 1 Steindruk und 7 Holzschn. V. J. C. Leuchs, gr. 8, Geheft. 1 fl. 12 kr. od. 16 Ggr.

14. Vollständige Feuerungskunde, oder Darstellung der besten Bauart der Oefen, zur Heizung der Zimmer, zum Kochen, Baken, Braten, Sieden, Abdampfen und Troknen, so wie des Heizens mit Dampf und mit erwärmter Luft. Von J. C. Leuchs. Mit vielen Abbildd. gr. 8. 1827. 3 fl.

15. Gewerb- und Handelsfreiheit, oder über die Mittel das Glük der Völker, den Reichthum und die Macht der Staaten zu begründen. V. J. C. Leuchs. gr. 8. 1827. Preis 3 fl. oder 1 Thlr. 16 Ggr.

16. Sammlung neuer Abhandlungen über Eisen- und Stahlbereitung. Mit Abbildung verschiedener Hohöfen, Schneid-, Walz- und Strekwerke. Von J. C. Leuchs. Mit 1 Steintafel und 8 Holzschnitten. gr. 8. 1827. 2 fl. oder 1 Thlr. 3 Ggr.

Ferner

Anzeige.

Ferner sind im Contor der Handlungs-Zeitung in Nürnberg erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Ausführliches Handels-Lexicon oder Handbuch der höhern Kenntnisse des Handels. Enthaltend die Wort- und Sacherklärungen aller Gegenstände des Handels, und was damit in Verbindung stehet; dann die Lehre vom Gelde, von den Münzen, den Staatspapieren, den Wechseln und Wechsel-Cursen, den Maßen und Gewichten, den Berechnungen und Calculationen; von dem Briefwechsel, allen Ausfertigungen und Aufsäzen mit Formularen; von dem Buchhalten, den Handlungsbüchern und ihrer Beweiskraft; von den Börsen, Banken und Messen; von der Befrachtung, der Spedition, der Schiffahrt, Rhederei, Haferei, Bodmerei, den Assecuranzen rc. Von J. Mich. Leuchs. In zwei Bänden. A bis Z. 1826. 12 fl. oder 7 Thaler Preuß. Corr.

Dieses Handels-Lexicon enthält in alphabetischer Ordnung, auf das gründlichste und deutlichste alles abgehandelt, was der Kaufmann, Rechtsgelehrte und Staatsmann über den Handel zu wissen nöthig hat. Welchen Gegenstand merkantilischen Wissens man immer darin nachschlagen mag, man wird denselben in diesem, in seiner Art gewiß mit Recht klassisch zu nennenden Werke auf das befriedigendste erklärt finden; so zwar, daß auch der mit Handelsgeschäften, dessen Gewohnheiten, eigenen Ausdrüken, Gesezen u. s. w. ganz unbekannte Leser, keiner weitern Hülfe bedarf um vollständige Einsicht in den Handel und die Arten ihn zu betreiben, zu erhalten. Es sollte dieses Werk auf keinem Contor, bei keinem Advokaten und Rechtsgelehrten überhaupt, fehlen, da jeder von diesen dasselbe täglich benüzen und rechtliche Belege zu Beweisführungen u. s. w, daraus nehmen kann. Die Artikel über Staatspapiere aller Art, und Staats-

papierhandel, dann über die Wechselgeschäfte aller Art, werden besonders viele Leser ansprechen, und wol schwerlich wird man diese in einem andern Werke so befriedigend dargestellt finden.

Leuchs, Joh. Mich., vollständige Handelswissenschaft. Dritte ums Dreifache vermehrte Auflage, in 3 Theilen. gr. 8. Auch unter dem Titel: System des Handels ꝛc. Preis $10\frac{4}{5}$ fl. oder 6 Thaler. Exemplare auf Schreibpapier. 12 fl.

Man findet in diesem Werke vollständig alle Kenntnisse, welche von einem gebildeten Kaufmanne gefordert werden können; und zwar die Waaren- und die Geldlehre (leztere sehr ausführlich behandelt, wird eine gründliche Einsicht in das Geld- und Münzwesen, die Banknoten, Staatspapiere ꝛc. gewähren); die Handelslehre (ausser dem allgemeinen davon, werden alle Gattungen von Handlungen und ihre Eigenheiten beschrieben und mit dem Buchhandel geschlossen); die Einkaufs-, Verkaufs- und Zalungslehre; die Spedition; die Contorwissenschaft (eine vollständige Theorie des Buchhaltens, den Briefwechsel und alle kaufmännischen Aufsäze mit Beispielen oder Formularen ꝛc. enthält dieselbe); die Lehre des Wahrscheinlichen im Handel (die Spekulationslehre, ausser diesem Werke noch nie behandelt) enthält das Wahrscheinliche des Waaren- und Wechselhandels, der Staatspapiere und Aktien, der Assekuranzen, der Fabrikunternehmungen. Ferner: die Beförderungsmittel und Anstalten zur Erweiterung und Erhaltung des Handels, und in verschiedenen Abtheilungen, Abschnitten und Kapiteln ausführlich: von den Messen und Märkten, Niederlagen, Posten, Mauten, dem Fuhr- und Schiffswesen, von den Banken (Noten-, Giro-, Leihbanken); sehr ausführlich von dem Handels-, Wechsel- und See-

rechte. Ferner von dem Mäkler- und Handelsgesellschafts-rechte, vom Handelsgerichte und Prozesse ꝛc. Endlich im dritten Theile: die Waarenkunde oder Waarenbeschreibung; die Handelsgeographie; die Handelsgeschichte; die Kulturgeschichte und Literatur der Handelswissenschaft. Zum Schlusse wird noch das kaufmännische Leben in drei Perioden abgetheilt, und gehandelt von dem ersten Unterrichte, allgemeinen Erziehung, Bildung des Menschen; von der kaufmännischen Erziehung, Erlernung einer Handlung, und den Dienst-, Ausbildungs- oder Vollendungsjahren; und endlich von Anlegung und Führung einer Handlung. Angefügt ist ein Verzeichniß der vorzüglichsten zur Bildung eines Kaufmanns und zur Geschäftsführung aller Handlungen und Fabriken erforderlichen Bücher jeder Art.

Vollständige Contorwissenschaft, von J. M. Leuchs, in 4 Theilen, die 15 Bücher bilden, auf Schreibpap. in Quart. 23 fl. 24 kr.

Die vier Theile bilden jeder ein besonderes Ganze unter nachfolgenden Titeln.:

1. Theorie und Praxis des doppelten, des einfachen und Nürnberger Buchhaltens. 2te Aufl. Schreibpap. 4. in 11 Büchern. 5 fl. 30 kr. oder $3\frac{1}{8}$ Thlr. gebunden in Futteral $3\frac{1}{3}$ Thlr.

2. Vollst. wissenschaftl. bearbeitetes Rechenbuch für die höhern Stände, besonders für den Handelsstand. Mit einem Facturen und Calculationsbuche, 4 Tafeln in Folio, die Waarenpreise, die Wechselkurse, Gewichte und Münzen aller Länder enthaltend. 2 Thle. gr. 4. 9 fl. 30 kr. oder 5 Thlr. 12 Ggr.

3. Neueste Geld-, Münz-, Maß- und Gewichtskunde für Kaufleute, Geschäftsmänner und Zeitungs-

leser. Mit ein. Anh. u. e. Kupf. die Länge der Ellen darstellend. 2te Aufl. (4te der Geldkunde). 4. 4 fl. 48 kr. oder 2 Thlr. 18 Ggr.

4. Allgemeiner Handelsbriefsteller, oder Anleitung zur Abfassung kaufmänn. Briefe, und zu allen Aufsäzen und Ausfertigungen. Mit Formularen, Erklärungen und den ersten Grundsäzen der deutschen Sprache. gr. 8. 3 fl. 36 kr. oder 2 Thlr.

Vollständiges Handelsrecht. Mit Beziehung auf die neuesten Geseze der vorzügl. Länder und Städte. Den Kaufvertrag, das Wechselrecht, die Concurs-, Dienst-, Frachtfahrer-, Post-, See-, Assecuranz-Rechte; das Mäkler und Handlungs-Gesellschaftsrecht; die Beweiskraft der Handlungsbücher; das Rechtliche kaufmännischer Empfehlungen, und den Handels-Prozeß enthaltend, von J. M. Leuchs. gr. 8. 3 fl. 36 kr. oder 2 Thlr.

Tafel, die Vergleichung aller Münzen enth. 36 kr. oder 9 Ggr.

Tafel, die Vergleichung aller Gewichte enth. 36 kr. oder 9 Ggr.

Vaudoncourts Charte von Griechenland, in 4 Blättern. 3 fl. oder 1 Thlr. 18 Ggr.

Neue Zinsenberechnungs-Methode, wonach die kaufmännischen Zinsen-Rechnungen im Laufe des Jahrs nach Muße so vorbereitet werden können, daß der Abschluß jedes Conto-Corrents, an jedem beliebigen Tage, in wenigen Minuten vollendet wird, von J. H. Saur, k. b. Rechnungskommissär. Mit einem Anhang von J. M. Leuchs, die Factoren aller Zalen von 1 bis 10,000 und ihre Anwendung enthaltend. 1824. gr. 4. 54 kr. oder 12 Ggr

Anzeige.

Dieses Werk enthält eine sehr einfache und sehr brauchbare Methode, die allgemeine Aufmerksamkeit verdient.

Handbuch der Wechsel-Arbitragen-Rechnungen, für Bankiere, Kaufleute und Contoristen, v. J. W. Suchanek. Enth. 2115 Original-Wechsel- und Wechselarbitragen-Aufsäze, und erklärt die dazu erforderlichen Kurszettel. Mit Erläuterungen, v. J. M. Leuchs. gr. 8. 4 fl. 48 kr. oder 2 Thlr. 18 Ggr.

Allgemeine Handlungs-Zeitung. Mit den neuesten Erfindungen und Verbesserungen im Fabrikwesen, und in der Stadt- und Landwirthschaft. gr. 4.

Von der Handlungs-Zeitung, deren hohen Werth für den Kaufmann zwei und dreisig bis jezt erschienene Jahrgänge beurkunden, erscheint jezt der 33ste Jahrgang. Es enthält derselbe wie bisher alle den Handel betreffenden Verordnungen und politischen Ereignisse, Waaren-, Fracht- und Versicherungspreise, und Geld-, Wechsel- und Staatspapierkurse, Bankerotte, Rechtsfälle, Anzeigen von neuen Handlungen, Verkäufen; die für den Handel und das Fabrikwesen erschienenen neuen Bücher; Ernte- und Meßberichte 2c. Ausserdem wird zur bequemern Uebersicht monatlich eine Beilage von einem halben Bogen mit derselben ausgegeben, enthaltend die Waaren-Preise von Amsterdam, Hamburg, Frankfurt, Nürnberg, Triest, Paris u. s. w. Auch alle neuen Erfindungen im Fabrikwesen findet man kurz aber vollständig, und sehr schnell in der Handlungs-Zeitung mitgetheilt.

Es werden darin Bekanntmachungen aller Art, besonders Dienstgesuche, Anfragen u. s. w. aufgenommen, und für die Zeile 4½ Kreuzer oder 1 Groschen sächs. bezalt; für Anzeigen unter 14 Zeilen aber überhaupt 1 Gulden. Bei Bekanntmachungen, wo die Personen sich nicht nennen, führen wir den erforderlichen Briefwechsel.

Anzeige.

Die königl. bayer. Oberpostamts-Zeitungs-Expedizion hat die Hauptspedizion übernommen, und liefert die Handlungs-Zeitung wöchentlich dreimal an Privatabonnenten, und alle Postämter ꝛc., zu 10 Gulden rhein. oder 5 Thaler 14 Groschen sächsisch. Zu eben diesem Preise liefern sie auch alle Postämter im ganzen Königreiche Bayern wöchentlich dreimal, frankirt, ohne alle Erhöhung. Bei auswärtigen Postämtern kostet solche nach Verhältniß der Entfernung mehr.

Man kann solche indeß auch durch alle Buchhandlungen wöchentlich oder in monatlichen Heften beziehen, welche dieselbe dann ohne Erhöhung, zu dem Preise von 10 Gulden den Jahrgang liefern, aber natürlich etwas später als die Postämter. Mit dieser Zeitung ist verbunden eine Kommissions-Handlung oder Ein- und Verkauf-Anstalt für alle Waaren. Diese beschäftigt sich mit Spedizion und mit dem Ein- und Verkauf der Waaren, sowol auf dem hiesigen Plaze als an entfernten Orten.

Vollständige Düngerlehre, oder wissenschaftliche und praktische Anleitung zur Anwendung und zur Bereitung aller bekannten Düngmittel, aus dem Mineral-, Pflanzen- und Thierreiche, nebst Bemerkungen über die Bedingungen für den Pflanzenwachsthum; einer Anleitung zur Zerlegung des Bodens, und einem Anhange über die Art, Versuche anzustellen, von Erh. Frd. Leuchs. Mit 2 Holzschnitten. 8. Nürnberg 1825. 3 fl. 36 kr. oder 2 Thlr.

Neuestes und Nüzlichstes der Erfindungen, Entdekungen und Beobachtungen in der Technologie, Fabrikwissenschaft, Apothekerkunst ꝛc. gr. 8. 22 Bde. mit 27 Kupf. Preis jedes Bandes 2 fl., vom 18ten an aber 3 fl. 36 kr. Alle 22 Bde. 52 fl. oder 31 Reichsthlr.

Dieses Werk enthält über 3000 Erfindungen in allen Fächern. Es sind vorzugsweise die nüzlichsten ausgewählt,

und dis gibt ihm einen großen Vorzug vor den gewöhnlichen technischen Zeitschriften, der auch von dem Publikum anerkannt worden ist, und die zweite bis vierte Auflage der meisten Bände nöthig gemacht hat. Ueberdis ist es bei seinem Umfang überaus billig. Chemische Waaren, Farben, Bier, Branntwein, Essig, Wein, Zuker, Seife, Lichter, Papier, Flachs, Glas, Porzellan, und Erdenwaaren, Färberei und Katundruk, Bleichen, Firnisse, Gerberei, Tabaksbereitung, Maschinenwesen, die Fabrikation aller Metalle, Metallwaaren, Tücher und Zeuge, pharmaceutischen Gegenstände und Instrumente ꝛc. Um den Ankauf des Ganzen zu erleichtern, erlassen wir es Privaten geh. für 13 Kronenthaler (20 Thlr. 18 Ggr. Preuß.) wenn sie uns diese franco anschaffen.

Die Reichhaltigkeit dieses umfassenden Werks wird man am ersten erkennen, wenn wir hier nur die Hälfte des Inhalts des lezten (22sten Bandes, Preis 3 fl. 36 kr.) mittheilen. Jeder Band bildet übrigens ein gesondertes Ganze.

Ueber Verwandlung des Stärkmehls in Zuker durch Gerstenmalz, und eine bessere Art, Branntwein und Bier aus Kartoffeln zu bereiten. Verbesserte Art Stärkzuker zu bereiten. (Aus Stärkmehl und Schwefelsäure. Aus gekochten Kartoffeln und Schwefelsäure. Verschiedene Bemerkungen. Ueber Zuker aus Holz.) Verschiedene Arten die farbigen Theile aus Zuker und Sirup zu entfernen. (Entfärben mit Kole. Entfärben mit Chlor. Entfärben mit Thonerde.) Verbesserungen in der Bereitung des Weins. (Bereitung des Weins aus Stärkzuker. Versuche über die Weingährung. Neue Art Wein zu schwefeln. Den Faß- und Schimmelgeschmak zu verhindern. Umgeschlagene Weine wieder gut zu machen.) Ueber das Verstärken des Weingeistes durch Verdunsten in thierischen

Häuten. Verbesserungen im Branntweinbrennen. (Verfahren aus Kartoffeln ⅓ Branntwein mehr zu erhalten. Branntwein aus Kartoffelfasern. Branntwein aus Roßkastanien. Ueber den Vorzug der Gerste vor dem Weizen bei der Branntweinbrennerei. Branntwein, Essig und Oel aus Weintrestern. Wittmer's Branntweinbrennapparat. Branntwein zu entfuseln. Verstärkung des Araks durch Mowahblüten. Wermuthextract zu machen. Anleitung zur Bereitung der Schreibfedern. (Aeltere Verfahrungsart helle Federn zu machen. Scholz Verfahrungsart. Metallene Schreibfedern. Dintenfaßfedern. Gläserne Röhrenschreibfedern. Federnschneider.) Verfahren Bettfedern zu verbessern. Ueber die Zubereitung der Benzoesäure. Bereitung des Boraxes aus Boraxsäure. Neue Bereitungsarten des Natrons. (Natron aus Glaubersalz. Soda für Wäscherinnen.) Bereitung des Eisenvitriols. Einige Bereitungsarten des Kupfervitriols. Neue Beobachtungen über die Bildung und beste Bereitungsart des Salpeters. (Bemerkungen über die Erzeugung des Salpeters. Salpetergruben auf Ceilon. Salpetergruben in Ostindien. Salpetersieden bei den krimmischen Tartaren. Lager von salpetersaurem Natron in Peru. Verfahren aus Salpetermutterlauge noch Salpeter zu erhalten.) Bereitungsart verschiedener grüner Farben aus Kupfer, nebst Angabe einer bessern Bereitung des Kupfervitriols, der Soda und einer Art, Gold und Silber vom Kupfer zu scheiden. Bereitung einiger neuer Beizen zum Färben und Druken, und Anwendungsart derselben. Verfahren Leinengarn so dauerhaft als Baumwollengarn roth, violet und braunroth zu färben. Eang's und Smith's Verfahren helles oder dunkles Roth auf rothgefärbten Baumwollenzeugen hervorzubringen. Webers Verfahren Baumwollenzeuge türkischroth zu färben. Verfahren Wolle dauerhaft grün zu färben. Verfahren wollene Zeuge mit dauerhaften Far-

ben zu bedruken. Verbesserte Drukmodeln für gestreifte Katune. Badnall's Art mit Berlinerblau zu färben. Verbesserungen im Dachdeken. (Verbesserte Art Schiefer zu befestigen. Dachdeken mit Ziegeln von Gußeisen. Dachdeken mit verkupfertem Eisenblech. Dachdeken mit Messingblech. Dachdeken mit einer Mischung von Zink und Blei oder Zinn. Ueber das Deken mit Zinkblech. Dachdeken mit Erdharz. Vorzüge der Bohlendächer.) Verschiedene Anwendungsarten des Erdharzes. Ueber die Anwendung der Talkerde zu feuerfesten Schmelztiegeln. Verschiedene Verbesserungen in der Verfertigung der Schmelztiegel. (Schmelztiegel aus Thon und Kolenpulver. Hafnerszeller Schmelztiegel. Hessische Schmelztiegel. Schmelztiegel aus gebranntem und ungebrannten Thon. Schmelztiegel vor dem Zerspringen zu sichern.) Verfahren Kupferstiche, Steindrüke u. dergl. auf Porzelan, Fayance, Glas ꝛc. einzubrennen. Ueber die Bereitung und Benuzung des Wasserglases. Anleitung zur Verfertigung des Kristall-, Flint- und Kronglases. Maschinen zur Verfertigung der Nägel. (Nicht rostende Nägel. Ueber die Festigkeit, mit der Nägel im Holz halten.) Verbesserungen in der Verfertigung der Steknadeln. Anleitung zur Verfertigung der Feilen. Vorschriften zur Bereitung von Firnissen. (Leinöl zu Firnissen zu bleichen. Kopalfirniß mit Roßmarinöl und Weingeist. Kopalfirniß mit Terpentin, Leinöl, und Terpentinöl. Kopalfirniß mit Terpentin und amoniakhaltigem Weingeist. Kopalfirniß aus Amoniak und Terpentinöl. Kopalfirniß mit Spiesglanz und Weingeist. Italienischer Firniß. Französischer Firniß. Schwarzer Firniß aus Leinöl und Braunstein. Heller Firniß aus Federharz und Leinöl. Holz braun zu firnissen.) Anleitung zur Verfertigung des Wachstuchs. (Gemeines, gedruktes, überfirnißte Seidenzeuge, velurirtes Wachstuch; lederartiges.) Vorschriften Zeuge jeder Art, Leder,

Taue ꝛc, wasserdicht zu machen. (Firniß für Seidenzeuge. Firniß für Leinen, Leder und Tauwerk. Firniß für Zeuge, Papier und Leder aus Steinkolenöl (oder Terpentinöl) und Federharz. Leinen und Taue mit Steinkolentheer und Erdharz undurchdringlich zu machen. Undurchdringliches Leder mit einem Ueberzug von Federharz, Terpentinöl, Wachs und Gummi. Undurchdringliches Leder mit gekochtem Leinöl und Terpentinöl. Wasserdichtes Leder nach Henry. Ueberzug für Tuch, Leinen, aus Alaun und Hausenblase. Deans Maschine Calikos oder Zeuge überhaupt zu wichsen. Verbesserungen und neue Beobachtungen in der Bereitung des Leders. (Bemerkungen über die Gerberei. Beschleunigung des Gerbens durch Erwärmung der Lohgruben. Gerben mit künstlichem Druk. Gerben mit Hülfe von Luftverdünnung und Luftdruk. Vom Herausgeber. Feineres Handschuhleder zu machen. Mittel das Dunkelwerden des Leders beim Gerben zu verhindern. Vom Herausgeber. Ueber Juchtenbereitung. Ueber die Benuzung der Häute an Viehseuchen gestorbener Thiere.) Neue Art das Pelzwerk zuzurichten und Felle mit den Haaren zu gerben. Ueber die Verfertigung der Streichriemen für Rasirmesser. Verbesserungen in der Verfertigung der Schuhe und Stiefel. (Schuhe ohne Nath zu machen Stiefelschäfte ohne Nath zu machen. Schuhe und Stiefel wasserdicht zu machen. Schuhe und Stiefel mit Schmuzschirmen. Dauerhafte Solen. Hölzerne Schuhsolen. Schmuz- und Ueberschuhe.) Verbesserte Schuh- und Stiefelwichsen. Nähmaschinen für Handschuhe. Ueber die Verfertigung der Tücher durch Filzen. Beschreibung von 17 in den lezten Jahren erfundenen Tuchschermaschinen. (Die Schermaschinen von Harmars, Foyer, Leblanc, Wathier, Place, Maziline, Lewis, Price, Gallois, Miles, Collier, Ramson, Hobson, Bainbridge, Davis und Pougan enthaltend.) u. s. w. (Die Angabe der andern 66 Abhandlungen müssen wir wegen Mange an Raum weglassen.)

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Tafel 1.

:3.

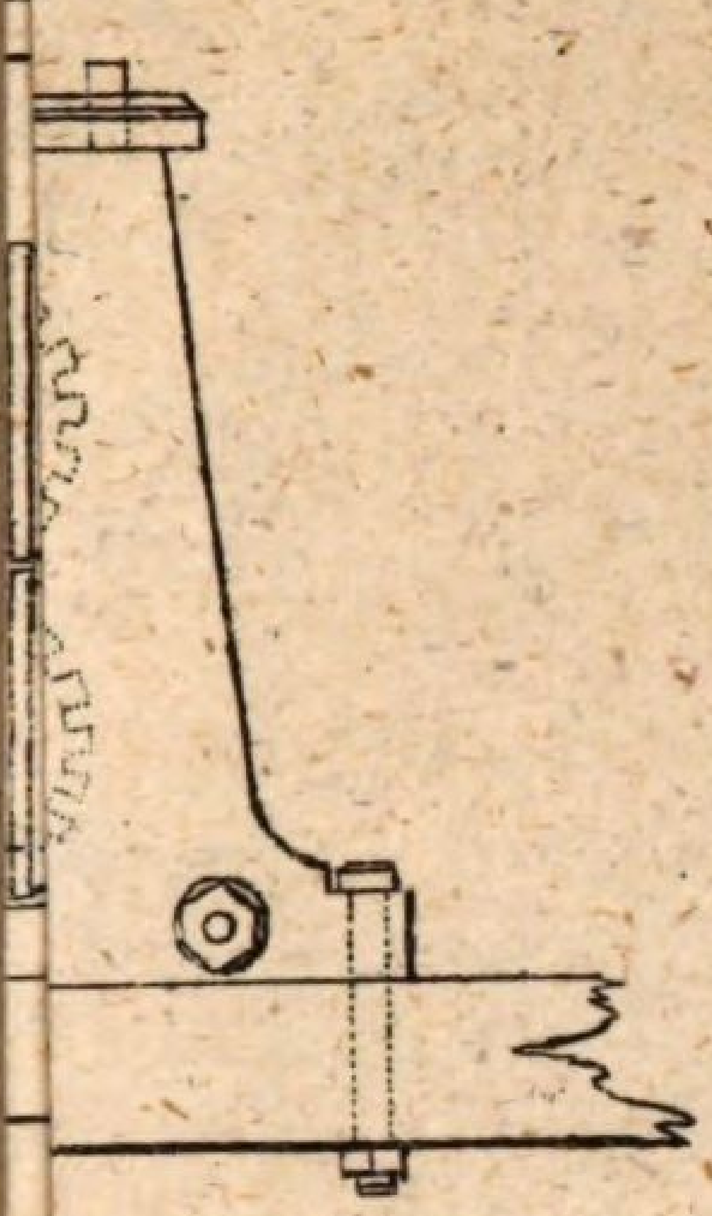


Abb: 4.

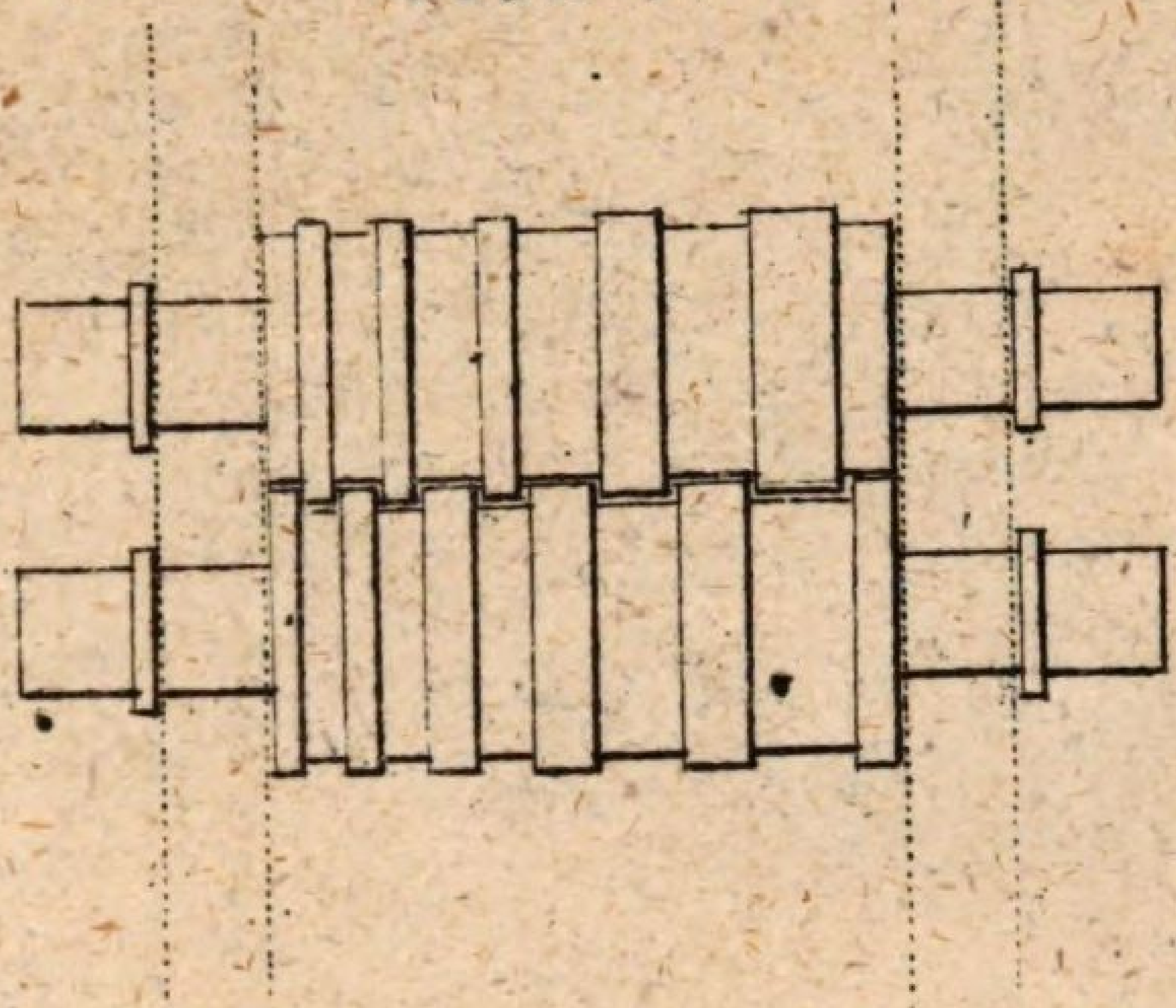


Abb: 16.

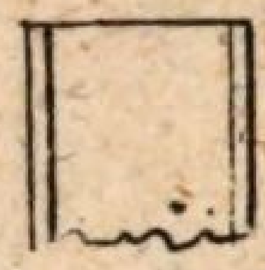


Abb: 17.

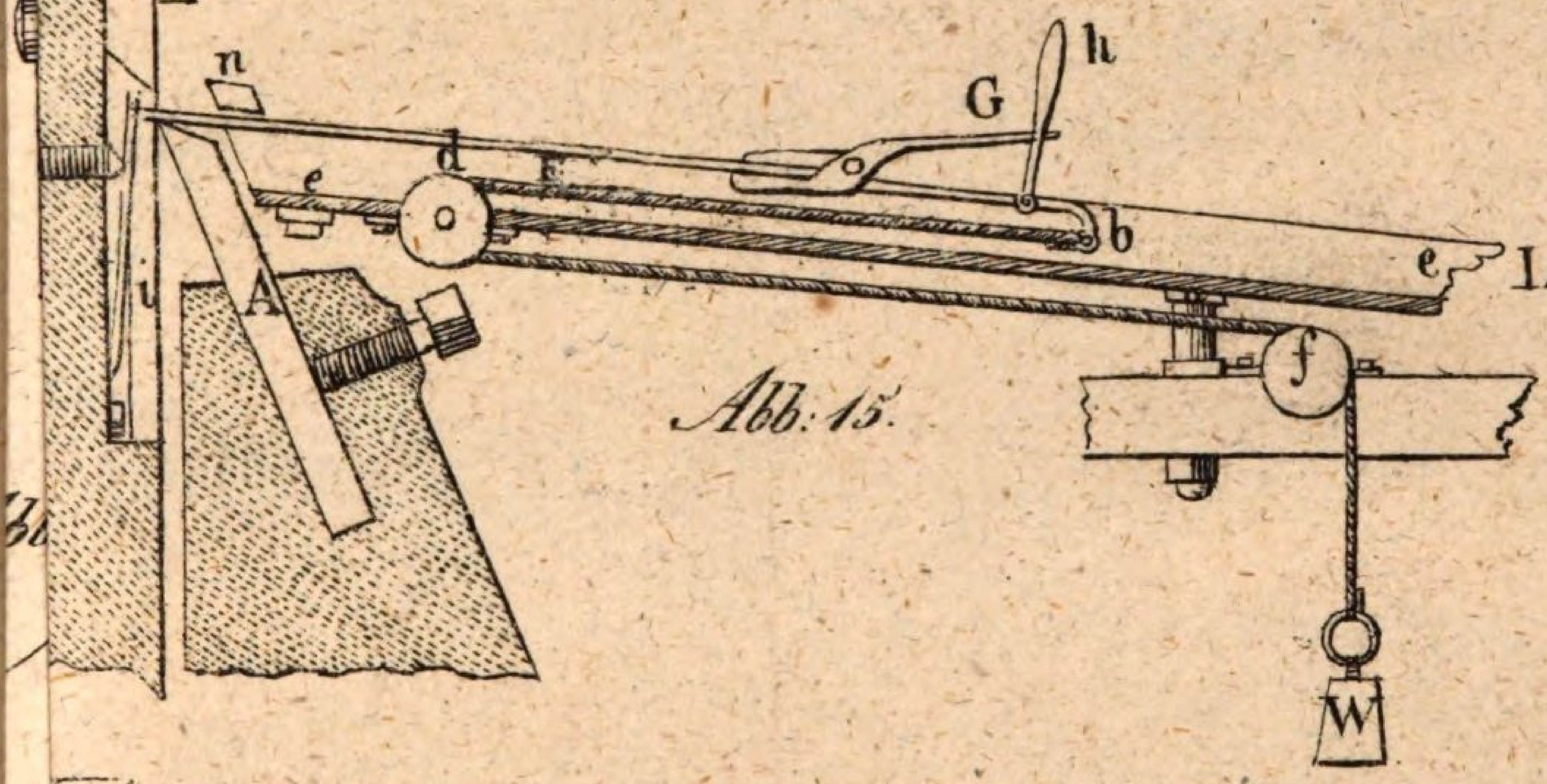
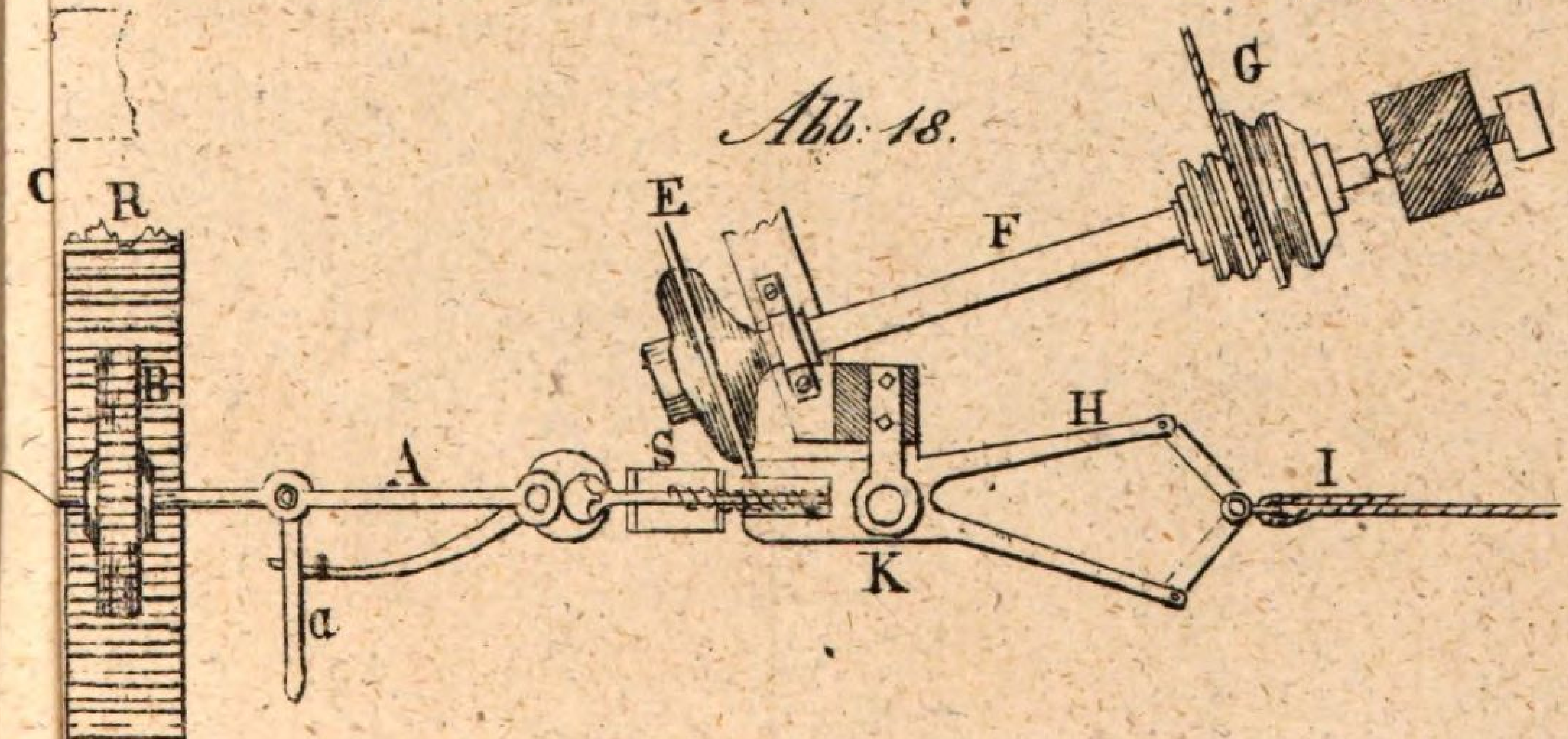


Abb: 15.

Abb: 18.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Leuchs, Johann Carl,

Sammlung neuer Abhandlungen über Eisen- und Stahlbereitung mit Abbildung verschiedener Hohöfen, Schneid-, Walz- und Strekwerke

Nürnberg 1827

BHS I C 91
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706083-1